ARS NOVA DELI-NEANDI.

Digitized by Google


IHS
PANTOGRAPHICE
AD PAVLVM SABELLVM ALBANI PRINCIPEM etc.
CHRISTOPHORVS SCHEINER SOC. IESV.
S. GREGORIVS II P.M.
LIBERIVS P.M.
S. ALEXIVS
S. PELEGRINVS EP.
S. MANSVETVS ARCH
S. LVCINA V. ROM
Inspice et fac secundum exemplar

Digitized by Google

CHRISTOPHORI SCHEINER
E SOCIETATE IESV
GERMANO-SVEVI,

PANTOGRAPHICE,
SEV
ARS DELINEANDI
RES QVASLIBET PER PARALLELO-
GRAMMVM LINEARE SEV CAVVM,
MECHANICVM, MOBILE;

Libellis duobus explicata, & Demonſtrationibus
Geometricis illuſtrata: quorum

PRIOR
EPIPEDOGRAPHICEN,
ſiue Planorum,

POSTERIOR
STEREOGRAPHICEN,
ſeu Solidorum aſpectabilium viuam imitationem
atque proiectionem edocet.

BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO ... NAPOLI

ROMAE, Ex Typographia Ludouici Grignani. M. DC. XXXI.
SVPERIORVM PERMISSV.

Digitized by Google

APPROBATIONES.

MVTIVS VITELLESCVS SOCIET. IESV PRÆPOSITVS GENERALIS.

CVM Opuſculum cui titulus eſt PANTOGRAPHICE, ſiue ARS DELINEANDI, P. Chriſtophori Scheiner, tres eiuſdem Societatis Theologi, & Mathematici, quibus id commiſſum fuit, recognouerint; & in lucem edi poſſe probauerint: facultatem concedimus vt typis mandetur, ſi ita Reuerendiſsimo Domino Viceſgerenti, & Reuerendiſsimo P. Magiſtro Sacri Palatij, videbitur. In quorum fidem has litteras, manu noſtra ſubſcriptas, & ſigillo noſtro munitas dedimus. Romæ 15. Martij. 1631.

Mutius Vitelleſcus.

Locus ✠ Sigilli.

Imprimatur, ſi videbitur Reuerendiſs. P. Mag. Sac. Palatij Apoſtolici.

A. Epiſc. Bellicaſtren. Viceſg.

PANTOGRAPHICEN hanc à R. P. Chriſtophoro Scheiner Germano, Societatis IESV adinuentam, iuſſu Reuerendiſs. P. Nicolai Riccardij Magiſtri Sacri Apoſt. Palatij, vidi; nec in ea quidquã aut ſana doctrina, aut bonis moribus repugnans deprehendi. Imo potius Opus vt valde ingenioſum, & Reipublicæ proficuum, dignum cenſui, quod imprimeretur. In Domo Profeſſa Societatis IESV, primo Aprilis. Anno Domini. 1631.

Ita iudico ego Chriſtophorus Burrus Societatis IESV.

Imprimatur,

Fr. Nicolaus Riccardius Ordinis Prædicatorum Sacri, & Apoſtolici Palatij Magiſt.

Digitized by Google

ILLVSTRISS. ATQ. EXCELLENTISS. DÑO,

D. PAVLO SABELLO ALBANI PRINCIPI,

Aurei Velleris Equiti, Sac. Cæſ. Maieſtatis in Vrbe Oratori, Aureæ Clauis Camerario, Conſiliarioq. Secreto, &c. Dño ſuo Clementiſſimo, &c.

Chriſtophorus Scheiner Societatis Ieſu Felicitatem.

PICTOREM ago in hoc meo Libello, Optime Princeps, id propter in ipſo limine, te non tam ſcribendo quam pingendo alloquor: ita namq. quod doceo ago, & quod agere intendo, haud difficulter aſſequor. Opuſculo quippe paruo epiſtolam breuem, ſimilem & conuenientem prætexo: Te tamen nihilo ſecius Familiamq. tuam encomijs paucis ampliſſime exornare inſiſto. Hoc non poteram ſcribendo pauca; potui vero pingendo non multa, idque Thymantis inſtar, qui plura ſemper ſignificauit quam penicillo expreſsit. Itaq.Te, Maioresq. tuos ab Auentino atque Albæ vetuſtiſsimis Regibus oriundos, alijs in anguſta imagine contemplandos, quin & imitandos propono; atque hoc eſt ſpecimen artis meæ, & compendium gloriæ veſtræ: laudatur maxime, qui in exemplum recte agendorum producitur. Docet parua pictura, quod multæ ſcripturæ non dicunt. Nimirum,

Segnius irritant animos demiſſa per aurem,
Quam quæ ſunt oculis ſubiecta fidelibus;

Hinc ſi à fronte Libellum intuearis, in vna pagella plus conſpicaberis, quam

quam multis euolutis codicibus necquidquam indagares.

Neque tamen ſi me loquentem videris pingendo; continuo etiam licentioſum ſuſpicaberis fingendo. Ideam hanc ad penicillum mihi meum dictarunt Scriptores probati, veteres, recentes. Liuius, Platina, Panuinius, Pius II. Pontif. Ioannes Selinus, Iouius, Ioannes Virgilius, Iacobus de Trano, Gregorius Lazarius, Eleutherius Mirabellius, Chronica Rudolphi, Ioan. Iac. Bergomas, Gregorius Papa IX. Petrus Calzolarius, Volaterranus, Blondus, Sabellicus, Varchius, Franciſcus Sanſouinus, Ciaconius, Franciſcus Campanus in Bibliotheca Excellentiſsimi Ducis Boncompagno. Manuſcripti Libri Capitolini, & aliarum Bibliothecarum: Panegyrici Romani, Cæſenates; Ferrarienſes. Vox deniq. applauſus & fauor omnium. quorum quidem Auctorum multos legi, citatos ab alijs omnes vidi, non tamen omnes viſos citaui. Neque etiam vel ſingulorum omniã, vel omnium ſingula eſſe credas, ſed alijs alia, & vnicuiq. ſaltem aliqua ſunt attribuenda.

Tot ergo ſtipatus dictatoribus in publicum prodire non dubitaui; Tuæq. ſtirpis Tabulam non ampliuslatens ſed patens Apelles, omnibus ſpectandam proponere, Te præſertim monitore & protectore primo. In qua Te vel maxime ſpectabilem feciſti, dum tuos inter ſanctitate conſpicuos ſpectari noluiſti: quo vno tibi modeſtia tua Theatrum poſuit; vt minime viſus maxime appareas.

Res deinde domi foriſq. præclare geſtas, poteſtatemq. Iurium in Curia de Sabellis ab antiquo dicundorum; Conſules & Senatores Vrbis, Exercituum Imperatores, Equites & Duces fortiſsimos, pace bellòq. inſignes, loquuntur Symbolici Faſces, Libræ, Gladij.

Magiſtratum vero illum, quo Sacri Interregni tempore, publicæ Vrbis tranquillitati cauetur, ſacriq. Conclauis armata cuſtodia peragitur, quam S. R. E. Mareſchallatum vocant, in tua Familia tot nunc ſeculis reſidere, Clauibus indicibus, qui neſcit, addiſcat.

Præteritis nunc triginta tribus Eminentiſsimis Gentis huius Cardinalibus, de Repub. Chriſtiana excelsè meritis; tacitis innumeris Præſulibus, Abbatibus, Heroibusq. clariſsimis: ad meliorem & ſacratiorem Generis tui portionem accedo, & Lucinas Alexiosq. ſacros eosq. coniugatos Virgines; Pelegrinos Epiſcopos; Manſuetos & Gaios Archiepiſcopos Mediolanenſes, necnon Gauinos Martyres, in medium profero: Honorios demum, ſumma Domus Veſtræ columina; Liberios, Eugenios, Benedictos, proh qualiã quàm fauſta nomina! Gregoriòsq. ſummos Sanctiſsimòsq. Pontifices, Tabuliſq. ac tholis ſacris dignos, velut è quodam Religionis larario exemptos ob oculos ſtatuo: quorum vnicum Gregorium Secundum Eminentiſsimus Annalium Eccleſiaſti-

corum

corum Scriptor Baronius; Magnum adeòq. Gregorio Primo æquiparandum & cognominem facit. Merito Magnus, qui Magnam Germaniam, Sancto Bonifacio tanquam Face Bona illuſtrauit, accendit, & ſyncera in Deum Fide, Religionisq. regno multo maximam fecit; qui tanto in eiuſdem nationis alumnos affectu ferebatur, vt illos ſuis ipſe manibus ſacro Baptiſmatis fonte ablueret. A quo tanquam hæreditaria virtute Domus Veſtra ſuſcepiſſe videtur, vti nationem noſtram beneuolis ſemper animis foueretis.

Hinc Iulium Fratrem tuum, Cardinalem Eminentiſſimum Tit. S. Sabinæ, poſt Nuncij & Legati Apoſtolici functiones ſtrenue obitas, Archiepiſcopum Salernitanum & Germaniæ Comprotectorem veneramur; Fratrem tuum alterum Federicum, Illuſtriſſimum Podij Ducem, Inuictiſſimi & feliciſſimi Imperatoris noſtri Ferdinandi Secundi in re bellica Conſiliarium, & Copiarum contra Reges Daniæ & Sueciæ Ductorem accepimus. Te deniq. militiæ Apoſtolicæ generali ducatu, in Hungaria, in Vrbe, in Ferrarienſi Ducatu ſub pluribus Pontificibus ſumma cum poteſtate & gloria perfunctum, Albani Principem, Aurei Velleris Equitem, Sac. Cæſ. Maieſt. Clauis Aureæ Camerarium, Conſiliarium Secretum, & apud tres Summos Pontifices Oratorem, magnumq. Germanorum, & meum in primis benefactorem, Patronum atque Mecænatem honoro. Vt minus facere non debuerim, quam cum Artis delineandi doctrina, hoc quale quale ingenij mei periculum facere, & Maiorum tuorum icones primis ſaltem lineamentis in folium deſignare: quorum virtutem qui morum probitate imitando expreſſerit, næ is vel ipſi in pingendo Apelli palmam extorquebit: qua Tu vnicè gloriaris dum Patrum imitaris bene facta, & à Poſteris facis imitanda. Vale.

Romæ in Domo Profeſſa Societatis Ieſu. 1631. 17. Iulij die Sancto Alexio Sacro.

ELEN-

ELENCHVS
TITVLORVM ET CAPITVM
LIBRI PRIMI.

Numeri poſtremi Paginas indicant.

Epipedographices Sũmarium. pâg.1.

Parallelogrammi linearis Graphici Inuentio. Cap.I. 3.

Parallelogrammi delineatorij linearis ſeu caui, Notio, Deſcriptio atque Definitio. Cap II. 7.8.9.

Parallelogrammi Graphici Fabrica, & partium materialium, enumeratio, figura, vſus. Cap. III. 11.12.13.14.15

Parallelogrammi ex datis partibus materialibus genuina conformatio. Cap. IV. 16.17.18.19.20.

Regula Prima Generaliſſima pro conſtruenda Parallelogrammi Scriptorij artificioſa figura. 16.

Trium locorum pro tribus ſtylis, Cẽtri fixi, Indicis & Scriptoris accommodata Inuentio. Cap.V. 21.

Regula Secunda Generalis pro tribus ſtylorum centris habendis. 22 23.

Regula Generalis Tertia ad habendum certum proportionis genus in collocandis tribus ſtylis. 24.25.26.

Proxima Parallelogrammi & eorum quæ ſunt ad delineandum neceſſaria diſpoſitio. 27.

Modus delineandi practicus & in eo obſeruãda Cautela. Cap.VI.28.29.

Parallelogrammi Graphici potentia. Cap. VII. 31.32.

Parallelogrammi vſus ad ſcientias, arteſq. tam liberales quam Mechanicas. Cap. VIII. 32.33.

Parallelogrammi Graphici Theoria, Poſtulata, Pronunciata, Definitiones, Diametri. 35.36.

In Parallelogrammo graphico, latera non mouentur ad centra vel à centris quibus adiacent, ſed tantum circa ipſa mouetur. Propoſitio I.37.

In Parallelogrammo Graphico latera centro fixo oppoſita tam circa illud, quam ab illo atque ad illud poſſunt moueri. Propoſitio II. 38.

Omnia & ſingula puncta totius Parallelogrammi in rectam lineam è centro fixo educibilem imaginabiliter cadentia, deſcribunt circa idem centrum motus ſimiles, & relinquunt ſimilia motuum veſtigia. Propoſitio III. 39.

Si quieſcente alterutro laterum centro fixo adiacentium, moueatur vnum è duobus vel Indicis vel calami punctis, mouebitur etiam alterum, idque motu circulari proportionali. Propoſ. IV. 40.

Lemma I. In Parallelogrammo Graphico, ſi vnum latus centro fixo oppoſitum mouetur circa centrum ſuum

Digitized by Google

ſuum mobile non tamen motum; motus illius lateris circularis eſt, & omnia in ipſo aſſignabilia extra centrum mobile puncta, deſcribunt arcus circulares inter ſe ſimiles & proportionales. 41.

Lemma II. In Parallelogrammo Graphico ſi punctum aliquod lateris centro fixo oppoſiti incedit in arcu circulari qui ſit ex centro mobili ad illius puncti interuallum deſcriptus; tam cẽtrum mobile quam linea in quo illud centrum iacet, quieſcit, dum punctum illud mouetur. 42.43.

Lemma III. Quieſcente vno latere Parallelogrammi reliquorum triũ aut nullum aut omnia tria mouebuntur, ſtante Parallelogrammi figura. 44.

Digreſſio de Punctis, Statione, Situ, Motu & Quiete Parallelogrammi Graphici. 45.46.47.48.49.

Si ambo Styli Indicis videlicet & Calami deſignatorij infigantur in vnum latus Parallelogrammi centro fixo oppoſitum, non fiet motus vtrorumq. ſimilis, neque ſequetur pictura proportionata. Aſſertio I. 50.51.

Si duo Styli infigantur vni tigillo hac ratione, vt voluantur circa vnum centrum mobile intra ipſa in eodem latere poſitum, nihilominus neque motus neque figura ſimilis fiet. Aſſertio II. 51.52.

Si duo Styli infigantur in duobus lateribus centro fixo oppoſitis, ex Idea propoſita neque motus neque imago ſimilis deſcribetur. Aſſertio III. 52.

Si Stylorum alter in vno latere centro fixo oppoſito, alter extra latus illud, & rectam è centro fixo ad alterum ſtylum egreſſam, conſtituatur; neque motus ſimiles ab iſtis ſtylis, neque figuræ proportionales deſcribentur. Aſſertio IV 53.

Si duo Styli Indicis & Calami ſemel in aliquam Parallelogrammi diametrum imponantur, in eadem ſemper hærebunt, motu, ſitu & figura Parallelogrammi Graphici, factis quibuſcunq. Propoſ. V. 53.54.

Diſtantiæ quas Index & Calamus in diametro collocati ex motu vario acquirunt, tam ad centrum fixum quam inter ſe, ſunt ſemper ſimiles & rationis eiuſdem. adeòq proportionales. Propoſ. VI. 56.57.58.

Veſtigium motus quod poſt ſe relinquit Index aut punctum Indicis ſuper Prototypum decurrens, ſimile & æquale eſt ipſi Prototypo. Propoſ. VII. 59.60.

Ad motum Indicis ſuper dati Prototypi lineamenta decurrentis factũ, Apex Calami ſecundum lineam rectam cum Indice & Stylo fixo diſpoſitus deſcribit figuram Prototypo ſimilem. Propoſitio VIII. & Demonſtratio I. 61.62.

Demonſtratio II. 63. 64 &c.

Demonſtratio III. 69 70.

Lemma Principale dictorum & dicendorum Summarium. 70.71.&c.

Propoſitio IX. Problema I. Lineæ datæ lineam ſimilem deſcribere in data proportione. 75.76.77.78.

Propoſitio X. Problema II. Ex data linea aliam lineam deſcribere, alteri datæ lineæ æqualem. 79.80.

Propoſ. XI. Problema III. Ex data figura plana aliam ſimilem delineare, in data lateris homologi ad latus homologum ratione. 80 81.

Propoſ. XII. Problema IV. Ex data figura, figuram ſimilem delineare, quæ ſit æqualis perimetro ſimili alterius datæ figuræ. 81 82.

Propoſ. XIII. Problema V. Figuræ datæ ſimilem exhibere, in data proportione area ad aream. 83.84.

Inuentio mediæ proportionalis inter

datas

Digitized by Google

datas duas quaſcunque rectas li-neas. 84.85.
Propoſ. XIV. Problema VI. Ex data imagine ſimilem delineare, vt ſit facienda area ad aream imaginis data, ſicut eſt data linea ad lineam datam. 86.
Propoſ. XV. Problema VII. Imaginis facta vel facienda differentiam magnitudinis à Prototypo cognoſcere, tam Geometrice, quam Arithmetice. 87.88.

ELENCHVS TITVLORVM ET PROPOS. LIBRI SECVNDI.

STereographices Summarium. Pag. 89.
Axiomata & alia Suppoſita. 90.
Propoſitio I. In Stereographia Prototypum viſibile cum Stylo Indice coniunctum non eſt. 91.
Propoſ. II. In Parallelogrammo Stereographico Index Prototypum viſibile Quod debet optice tangere. 92.
Propoſ. III. Problema I. Indicis Stereographici materiam, figuram, & collocationem docere. 93.94.
Propoſ. IV. Problema II. Parallelogrammum Stereographicum ſuper planum delineatorium repræſentare. 95.96.
Propoſ. V. Problema III. Oculi ſtationem & ſitum in delineatione Stereographica determinare. 97.
Propoſ. VI. Problema IV. Capitis quietem procurare; aut mobilis damna non ſentire. 98.99.
Propoſ. VII. Problema V. Quicquid in vnum Oculi vnius intuitum cadit, in datum planum delineatorii beneficio Parallelogrammi Graphici ſimiliter proijcere. 100.101.&c.
Corollaria Octo. 105.
Propoſ. VIII. Problema VI. Data imagini ſolida aliam optice ſimilem & æqualem proijcere, ex aſſignato puncto, in ſuperficiem quamcunq. ſeu planam ſeu non planam, ſeu aquabilē ſiue aſperam. 106.107
Corollaria Quattuor Practica maximi momenti. 108.

PAN

PANTOGRAPHICES
LIBELLVS PRIMVS.

ARGVMENTVM.

LIBELLVS hìc à ſuperficie plana, & figuræ planæ deſcriptione *Epipedographices* nomen ſibi inuenit propterea, quod beneficio Inſtrumenti cuiuſdam graphici, quod *Parallelogrammum* vocamus, ex dato Prototypo plano quocumq. ectypon planum ſimillimum quodcumq. in præſcripta proportione, arte certa & cita transformamus, etiamſi alijs ad hanc artem præſidijs inſtructi non ſimus. Quem libellum in duas diuiſimus Partes, quarum prior Praxin; poſterior ſcientiæ huius ſpeculationem promit.

In Parte practica Capitibus ſeptem, Artis & Inſtrumenti Inuentionem, Nomenclaturam, & Definitionem, Figuram totius, partiumq. ſingularum materiam, formam, officium & compoſitionem inter ſe, tum Parallelogrammi rectè conformati vſum atque vim artificioſam præceptionibus perſpicuis, Methodo, opinor, breui, ſed dilucida perdocemus: vt neque litteratus ex ſuperfluitate tædium, neque litterarum rudis ex obſcuritate à dicendo vel rerum difficultate à legendo atque diſcendo animi capere poſſit auerſionem.

In parte ſpeculatiua, ea quæ practicis Regulis priùs facienda

docuimus, theoricis rationibus bene dicta atque docta, & artificijs infallibilibus ſecurè faciliterq facienda, per Propoſitiones Geometricas quindecim, & nonnulla lemmata Mathematice ex Euclidæis fundamentis demonſtramus, multa ex Opticis multa pro vſibus Opticis in medium afferentes. Qui vero præter ea, quæ de praxi parte prima attulimus, plura & accuratiora quoque videre deſiderat, huius partis Problemata ſeptem à Propoſitione nona, ad finem vſque adeat, inq. ſingulis Expoſitiones practicas vbi Notæ marginales illas indicant, attenta mente perlegat, & pro exercendo vſu inſtructionem ſufficientem hauriet, peritiamq. optatam, niſi me mea fallit opinio, reportabit.

Digitized by Google

EPIPEDOGRAPHICES
PARS PRIMA.

Quæ artis in plano delineandi Praxin facilem exhibet.

Parallelogrammi Linearis Graphici Inuentio.
CAP. I.

ANNO labentis ſeculi milleſimo ſexcenteſimo tertio, Dilingæ in Academia Sueuicæ Nationis celeberrima humaniorem litteraturam ordinarie, Matheſin vero extraordinarie profeſſus, magnam cum quodam excellenti pictore, Georgio contracto atque vſu pedum priuato, familiaritatem iniui, à quo nonnulla artium, & naturæ ſecreta didici, viciſſimq. & meorum aliqua ipſi communicaui. Cum autem diceret ſe callere mirabile quoddam, res quaſcunq. delineandi compendium, idq. praxi facillima, certiſſima, citiſſima; & tali quidem modo, vt qui aliquid ex aliquo prototypo deſignat, id totum peragat ſolo ipſius prototypi intuitu, neque vnquam aſpiciat id quod deſcribit ſimulacrum, ſed viſu in ſolo exemplari fixus hæreat, neque tamen in deſignando vel hilum exerret: amplius ſe in imaginis cuiuſuis depingendæ, deſcriptione ita certum futurum, vt à loco effigiationis pedum, repente tranſiturus ſit ad conformationem naſi; & hoc relicto tranſuolaturus ad efformandas manus, & hiſce miſſis delineaturum oculos aut partem quamlibet aliam; eaq. omnia ſe effecturum vel maiora, vel minora, vel æqualia ſemper tamen ſimillima prototypo, quod ſolum, & vnicum velit aſpicere, nunquam intueri id quod facit, tametſi oſtendere velit partem quamuis non viſam à ſe, imaginis à ſe factæ neque tamen vnquam viſæ: cum inquam hæc, & hiſce affinia multa narraret, ego incredibili artis huiuſce addiſcendæ incenſus ardore, rogaui hominem vti me illius participem faceret, promptus è contrario illi ſimilibus, & æquiualentibus pandendis ſecretis, cuiuſmodi pro arte pingendi inuenta non vulgaria recenſebam, beneficium præſtitum compenſare. Reſpondit ſe artem illam tanti æſtimare, vt illi æquiparandam neque extare, neque excogitari quidem vllo modo poſſe crederet aliam, nimirum non humanum ſed diuinum inuentum eſſe; quod non ſtudio humano, ſed genio cæleſti orbi illatum, & mortalibus patefactum arbitraretur: proinde non inducere in animum ſuum eiuſmodi ſecretum cum alijs quibuſcunq. tandem permutare.

Artis ignoratę mirifica laus, illius perdiſcendæ deſiderium in auctore ſuſcitauit.

tare. Inſtiti vt ſaltem coram me ſpecimen ipſius ederet, transformando aliquam imaginem. reſpondit idem eſſe hanc artem exercere inſpectante quopiam atque docere; neque enim fieri poſſe, vt eius praxin aſpicias, & imitandi peritiam non addiſcas. quibus vltra quam credi poſſit obſtupefactus, ſerio exquiro, fabulaſne an verum, hyperbolas an nudam rem proferret? ſubiecit, ſe minus edicere, quam ſubſit in re ſubiecta veritatis. Vnde ego admirationis amplius plenus, denuo ſciſcitatus ſum, ſi ſolo aſpectu exemplaris artifex dirigitur, quomodo penicillum aut calamum deſcriptorium ſine errore ducit? reſpondit, rem ita conſtitutam eſſe, vt infallibiliter & quaſi ſponte fiat, nec niſi data opera errari poſſe. Quæſiui an lineis ducendis, vel inſtrumento aliquo materiali negotium hoc perageretur? Hic cæpit palpitare, tergiuerſari, & ambages ſectari, neque vnquam ad propoſitam quæſtionem limpidum dare reſponſum; ſed obſcuris rem per ſe latentem & lubricam tegere inuolucris; id vnicum edixit: rem totam beneficio circini ex centro aliquo fixo atque ſtabili abſolui. Rogaui vt circinum illum mihi monſtraret; negauit & hoc, eo quod illo viſo in artis notitiam facile deueniretur. Tandem igitur vt ſub ſigillo ſecreti, & data ſilentij fide humana myſterium mihi panderet, etiam atque etiam inſtiti; pollicitus ſe inſcio aut inuito nemini me propalaturum: rotundè negauit omnia. Viſo itaq. me ſurdo concionari; mutaui ſtylum; confidere me, rem eum bono Deo reperturum, & alijs quibuſlibet repertam illo nec quidquam ringente pro arbitrio meo ſuo tempore communicaturum. Riſit meas minas, hanc inquiens inuentionem etiam Cacodæmonis vires ſuperare. Acciderunt hæc initio anni 1603. quo eodem applicato attentius ad inueſtigandum animo magnum operæ pretium feci. Tentaui autem primo rem funiculo quem extremitate altera fixum imaginabar (nam omnia ſola mente & cogitatione efformabam, quoad vſque veram cum demonſtratione clara notitiam aſſecutus ſum) altera digitis prehenſum ſuper chartam imaginariam circummouebam, duobus in ipſo globulis quaſi curſoribus ſtatutis, vt deſcriberent puncta, & lineas inter ſe proportionales. quas quidem circa centrum fixum haberi poſſe videbam, ſed à centro & ad centrum per filum molle itio nulla dabatur; neque curſores ſtationes in eodem mutabant, quod tamen neceſſarium erat ad motum proportione augendum vel imminuendum. Miſsis ergo filis lineis ad ferrea me conuertebam: ſed quia & horum rectitudo acquiſitu difficilis, & coniunctio mutua motui opportuna impoſsibilis apparebat; repudiatis hiſce ad tigilla lignea me applicaui. Accepi igitur vnum cogitatione, & certis interuallis perforatum, tandemq. cauatum vſui aptaui; & aliquid circa centrum, ſed à centro & ad centrum parum appoſitè reperi, coniunxi deinde duo tigilla, vſus communi illorum nexu pro centro mobili, aliudq. in alterutro aſſumpſi pro centro fixo, ſed neque ſic propoſitum aſſecutus ſum; tandem quatuor tigillis circa paruum Parallelogrammum gnomonem formantibus negotium aggreſſus aliquid melioris ſucceſſus animaduertere cæpi, quia tamen indicem, & calamum Scriptorium in vno fere ſemper tigillo, aut ſtatione extra viam regiam exorbitante

Videre praxin huius artis, eſt addiſcere.

Prima Inſtrumenti imaginaria inueſtigatio.

Miſſa filorum tractatione, Auctor ad ligna tigilla deuenit.

tante

tante collocaui, idcirco deſtinatum finem eo primóq. inquiſitionis die non attigi; cuius inuentionis vis ad imaginem latiorem transformandam pertigit; qua autem ratione altitudo etiam conueniens conſequeretur, mente perplexus hærebam; incertus quo modo à centro fixo abſcederem, & accederem, quemadmodum circumire iam didiciſſem. neque animum tamen deſpondi, ſed reſpirandi permiſſo ſpatio, viribus reſtauratis perueſtigandi ſtudium horis & diebus intercalaribus reſuſcitaui, nulli mortalium de hac mea indagine quidquam enuncians: ſed Deo & Cuſtodi Genio illam ſedulo commendans; qui bonis conatibus tandem non defuerunt; ſed totam arcani cognitionem, vna cum fundamentis ſcientificis benigniſsimè impertiuerunt, ea videlicet nocte quæ diem Sanctis Fabiano, & Sebaſtiano ſacrum antecedit. In qua ipſa Fabricæ ſpecies ita menti meæ repræſentata eſt, praxiſq. & totius negotij demonſtratio vno quaſi intuitu ſic commonſtrata, ac ſi oculis corporeis omnia cernerem, & ducentis atque docentis Magiſtri doctrinam perciperem. Fuit autem ea mentis impreſsio tam efficax, vt etiamnum poſt viginti ſeptem annorum curricula mihi heſterna videatur. Mox ergo vt ſurrexi, gratijs Deo tutoriq. Angelo actis, in mente mecum illud gaudio plenus identidem recinebam, εὕρηκα, εὕρηκα, & mox coaptatis per acus quattuor tigillis, accepi S. Ignatij imaginem atque forma ſimillima, ſed maiore in chartam mundam effigiaui, & circum circa alias diſsimili habitu, ſtudio ex eadem traduxi: quas omnes, vna cum inuento inſtrumento, per alumnum quendam Pontificium, Melchiorem Schenck nunc Societatis noſtræ Patrem, inter cæteros quinquaginta adoleſcentes Præfecturæ meæ in Sancti Hieronymi contubernio commiſſum, ad paullo ante nominatum Pictorem allegaui, ſcitatum & interrogatum;

Deo Auctori inuentio tribuenda.

S. Ignatius primus hanc Artẽ ſua imagine conſecrauit.

Artis inuenta examen.

1 An hoc inſtrumenti genus noſſet vel vnquam vidiſſet?
2 An vſum ipſius calleret, & puncta pro centro fixo, pro indice, pro calamo deſignatorio ad arbitrium ſciret aſsignare?
3 An ex imagine data ſciret deſignare diſsimilem monſtroſam?
4 An ex monſtroſa refingere poſſet formoſam?
5 An delineata iſta imago reſponderet ſuo prototypo?
6 An crederet hæc à Magiſtro Scheinero reperta?

Pictor viſis imaginibus, viſo inſtrumento, per horæ quartam partem (vti renunciarunt) mutus & attonito ſimilis ſtetit. Tandem ſibi quaſi reſtitutus, reſpondit, ſimile inſtrumentum ſe nunquam vidiſſe, neque vſum ipſius callere, calamum, curſoris apicem & centrum fixum in ſuo circino delineatorio alligata eſſe ad certa foramina, extra quæ ipſe alia neſciret ordinare; monſtroſas imagines ſe nunquam vidiſſe, neque callere artem ipſas ex benefactis deformare, aut ex his delineare formoſas; mediam vero allato exemplari ad vnguem reſpondere; Magiſtrum Scheinerum ſeſe vehementer ſuſpicere, ſi abſque ductu præuio intra tam paucos dies hæc tam præclara ſecreta inueſtigauerit: quæ ſuo iudicio, ſecreto honoranda, neque vulgi inertis pedibus ſint ſubijcienda. cui legatus ex ore Scheineri gratias retulit, quod riuuli ſui ſcaturiginem tanto conamine abſconderit, occaſionemq. abyſſi inexhauſtæ eruendi

Res inuenta negata a Pictore, melioris inueniendæ occaſionem præbuit.

præ-

Digitized by Google

præbuerit, negatâq. gemmula, theſauri abſconditi protrahendi anſam dederit; antea quidem ſibi ſoli potuiſſe amicum obſtrictum officio paruo tenere; nunc eo denegato benefactorem totius orbis conſtituiſſe. Daturum autem ſe operam, ne donum diuinum familiaritate nimia viléſcat. Et ſic quoſdam amicos & diſcipulos quædam edocuit; & poſt abſolutam quadriennij humanitatis profeſſionem reuerſus Ingolſtadium ad audiendam Theologiam, nonnullis etiam arcanam hanc artem concredidi, cuius fama excitatus Sereniſsimus Bauariæ Dux Gulielmus, artis pingendi periti ſſimus, me Monachium eius peruidendæ cauſſa euocauit, quamq. ipſimet oſtendi mirificè eius ſubtilitate, certitudine & facilitate delectato; vnde & breuem ipſius declarationem atque inſtrumenti, modiq. delineandi ideam mea manu fieri ſibiq. relinqui voluit: cuius rei gratiſſimam teſtificationem mihi donauit reconditum illud aquas trahendi & in altum emittendi artificium, quo ſolis duabus rotis inter ſeſe arctiſſime complexis aërem ſorbemus eiuſq. ſuctu aquam trahimus primum, tractam deinde impellimus, quod metu vacui & impenetrabilitate corporum totum efficitur. Reuerſus Monachio Ingolſtadium, poſtquam decurſum Theologiæ ſtadium editis theſibus propugnaui, ad ſcientias Mathematicas profitendas à Superioribus applicatus, ſat liberalis in communicando Parallelogrammo fui: nam & publicè in Schola generaliora Epipedographices præcepta diſcipulis tradidi, firmiſq. demonſtrationum munimentis, ſolidaui: & priuatim domi multis abſtruſiora quædam huius Scientiæ adyta reſeraui. Quo factum eſt, vt nonnulla artificij huius peritia in vulgus quodammodo emanaret; vſus autem ſum liberaliore in eos præſertim Minerua, qui ituri erant in Hiſpanias & inde Orientem atque Occidentem Orbem pro fide Catholica diſſeminanda luſtraturi: vt poſſent etiam hac ſibi re aditum ad conciliandam hominum beneuolentiam præmunire, & quæ ſunt altioris deinde momenti bene affectis voluntatibus facilius inſtillare. Ij autem erant, PP. Gaſpar Rueſſ, Michael Durſt, Andreas Agricola, Chryſoſtomus Gall, Ioannes Albericus, Ioannes Baptiſta Cyſatus, & alij quorum opera hoc organum in Hiſpania innotuit, vti & alia non pauca ex interioribus Perſpectiuæ arcanis deprompta: id quod partim ex illorummet epiſtolis intellexi; partim viua relatione P. Chriſtophori Borri, quem honoris ergo nomino, ex longa & diuturna Orientis peregrinatione reducis, hìc Romæ coram nunc degentis didici. Cui, vt aiebat, multa familiaritas, cum dictis Patribus, Gall, & Cyſato, vtpote Mathematico cum Mathematicis Olyſipone, & Madriti interceſsit: cuius nunc elucubrationes in dies expectamus. His ergo occaſionibus imperfecta & rudis aliqua ſcientiæ huius cognitio regiones illas peruaſit: ego enim plenam Epipedographices notitiam nulli penitus communicaram; de Stereographicis autem ſoli P. Cyſato, & Sereniſsimo Maximiliano Arch. Auſtriæ, Ordinis Teuthonici Magno Magiſtro aliquem prægustum OEniponti dedi: in Italiam vero vt veni, illius ne leuem quidem vmbram aut minimam ſuſpicionem apud quemquam per tot nunc annos deprehendi. Eam tandem anno præterito

Paullo

Res inuenta Dilingæ, & Ingolſtadij initio paucis communicatur.

Auctor ob inuentam artem Monachium euocatur, ad Gulielmum Sereniſs. Bauariæ Ducem.

Auctor docet Ingolſtadij artē ſuam.

Auctoris diſcipuli tranſtulerunt in Hiſpanias.

Auctor artem ſuam in Italia ignotam non[illegible]

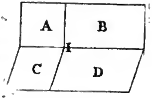
Paullo Iordano Vrſino Duci Brachiani, & duobus Socijs Romæ in Domo Profeſſa commonſtraui: cuius artificio cum illos capi viderem; ne res tanta alibi manca, & hic vſus eius inter paucos obſoleſceret, & tandem iterum mecum fortaſsis emortua ſepeliretur: faciendum non putaui, vt diutius in vnius meo capite priuatim cælaretur; ſed volui vt omnium vtilitati expoſita communis eſſet. A fundamentis igitur ſingula eruo, & fideliter enodo, ſolidiſq. demonſtrationibus illuſtrata communio, alieni nihil, ſed omnia è penu mea deſumpta profero: nam qui hæc ſcripto tractet hucusq. ego vidi neminem, neque tamen totius ſubſtantiæ auctorem primum me facere auſim aut velim: hoc ſolum ſine vllius præiudicio aſſeuerauerim, à nullo hac in re mihi quidquam vnquam vel ſcripto vel verbo communicatum eſſe; & me in hanc vſque horam auctorem nullum vidiſſe iſta ſcripto pertractantem, tametſi fieri poſſe non negem, vt aliqui fortaſsis extent alicubi, qui affine quid iſtis inſinuent: at qui hac via, methodo, & arte progrediatur, eſſe puto neminem. Stereographicen certe iſtam totam nouam eſſe primoq. partu in lucem prodire mihi perſuadeo, ideòq. oculis eruditorum gratioribus aſpectum, & manibus obſtetricantibus blandioribus attrectatum iri omnino confido.

Auctor ſua profert, ſcriptorũ aliorum hac de re neſcius.

Stereographices inuentum totũ nouum eſt.

Parallelogrammi delineatorij linearis ſeu caui Notio, Deſcriptio, atque Definitio.
CAP. II.

PARALLELOGRAMMVM vox à Græcis oriunda, ſignificat generaliſsimè figuram quampiam ſuperficialem lineis æquidiſtantibus ſimilibus ſimiliterq. poſitis atque æqualibus deſcriptam, iuxta vocis compoſitæ originationem; nunc autem vſu ipſo ab hoc ampliſsimo ſignificatu diſceſſum fere eſt, & limitibus anguſtioribus vocabuli huius poſſeſsio circumſcripta videtur: nam Parallelogrammum communi, & vſitato apud Geometras ſtylo, eſt figura plana rectilinea quadrilatera, ſemper oppoſitas duas lineas exhibens æquales; ſiue iam ea ſit rectangula quadrata, aut altera parte longior, cuiuſmodi videre eſt in figura Numero I, ſignata; A, quidem Quadratum; B, vero Rectangulum altera parte longius; ſiue obliquangula, eademq. omnium laterum æqualium, qualem vides Rhombum C; vel inæqualium, vt exhibetur in Rhomboide D. Præter has, figura plana Parallelogramma rectilinea in rerum natura nulla datur. Quarum omnium



fines atque terminos, ſitumq. atque angulorum permutationes cum in ſeſe contineat, ipſoq. vſu aſsiduè exprimat noſtrum quod præ manibus

Quare Inſtrumentum noſtrũ Parallelogrammi nomine imbutum ſit.

bus habemus inſtrumentum, ipſum generali hac Parallelogrammi Nomenclatura donauimus: neque enim conuenit vt illud ad formam ſolius Quadrati reſtringamus, cum poſsit, & ſoleat etiam frequentius rectanguli altera parte longioris, vel Rhombi, atque adeo Parallelogrammi cuiuſuis habitum induere, prout in Tractatus huius proceſſu manifeſtum euadet: vnde iniuria inſtrumentum hoc afficeremus, ſi alio quam communi Parallelogrammi nomine inſigniremus. Sic enim ipſam ingenioſi artificij huius machinationem inſitæ rei naturæ maximè aſsimilamus, & quaſi glutino quodam communi nominis appellatione colligamus. Quemadmodum enim Parallelogrammi natura in omnes ſibi ſubiectas ſpecies diffunditur, atque de omnibus & ſingulis vniuocè prædicatur: ita noſtra machina vna eademq. permanens omnes illius induit figuras, nullas non peruagatur: vt proinde iure merito, alia quam Parallelogrammi denominatione affici neque poſsit neque debeat. Etenim qui circini graphici ſeu deſignatorij nomen huic fabricæ indunt, ducuntur illi quidem aliqua ſimilitudinis ratione, vt ſuis locis patebit; ſed magis apposita videtur hæc noſtra Parallelogrammi Nomenclatio; præſertim ſi aream ab ea plenam atque planam lineis quattuor incluſam, (id quod facimus) mente præſcindamus, ſolo ambitu lineari contenti: qua de cauſſa Parallelogrammum & cauum, & lineare dicimus; neque id arbitrio noſtro vel exemplo nouo, ſed ipſius Archimedis Geometrarum principis ductu, qui ad initium libri primi de Sphæra & Cylindro ita ſcribit. *Sunt quædam in plano curuæ lineæ terminatæ, quæ rectis iungentibus terminos earum, aut totæ ſunt in eaſdem partes cauæ, aut nihil habent in alteras. In eaſdem partes cauam voco lineam talem, in qua ſi duo puncta vtcunq. ſumantur, lineæ recta inter illa puncta mediæ, aut omnes in eaſdem partes dicta lineæ cadunt: aut quædam in eaſdem partes, quædam ſecundum eam, nulla verò in alteras partes.*

Sola linea, excluſa area, in Parallelogrammo conſiderantur; vnde ipſum lineare ſeu Cauum, Archimedis exemplo, vocatur.

Linea Caua definitio.

Eutocius Aſcalonita Archimedem explicat.

Super quas definitiones ita commentatur Eutocius Aſcalonites. *Aduertendum eſt*, inquit, *curuas ab eo lineas appellari, non ſimplicìter circulares, aut conicas, aut eas qui continuitatem habent non fractam: verum eas omnes ſimpliciter, quæ in plano cum ſint, non in directum producantur, curuas vocat. Vnam autem lineam in plano quocunq. connexam, quamuis ſiue ex rectis pluribus connectatur, ſiue ex curuis, ſiue ex rectis & curuis, vnam tamen ex ea connexione poſtulat appellari.* Et paullò poſt idem Eutocius de linea caua ita ſcribit. *Dixit lineam in eandem partem cauam eſſe vocari, in qua lineæ recta, per duo quæq. eius puncta ducta, aut omnes in eaſdem partes cadunt rectæ lineæ, aut earum quædam in eaſdem partes, quædam ſuper eam, & nulla in alteram partem.* Et hactenus quidem Archimedes & in eundem Eutocius; quorum definitiones cum perimetro Parallelogrammi cuiuſlibet rectiſsimè aptari valeant, & inſtrumentum meum delineatorium aliud nihil contineat, quam tria puncta in diametro Parallelogrammi proportionaliter mobilia; motus autem ipſorum ad praxin intentam haberi non poſsit absq. lineis Parallelogrammi mobilibus, dictaq. puncta regulariter deferentibus, quæ ſolæ omnem huius ſcientiæ pragmatiam, absq. vllo areæ inter-

Lineæ Cauæ definitio Parallelogrammi lineis conuenit; vnde Parallelogrammum rectè lineare, cauumq. dicitur.

interuentu in demonſtrationibus dirigunt; hinc factum eſt, vt illud Parallelogrammum lineare ſeu cauum nominarem: Parallelogrammum quidem, quia per lineas æquidiſtantes procedit; lineare ſeu cauum, quia ſolas lineas adhibet, excluſa omni ſuperficie plana, quæ ratione exciſa cogitetur; & ſic Parallelogrammum cauum ſeu excauatum habeatur: quanquam ad vſum mechanicum neceſſario tigilla ſub certa magnitudine vſurpentur, ſicut in quadrantibus quoque Aſtronomicis & Quadratis Geometricis excauatis fieri conſueuit. Atque hæc de nomine, nunc ad Inſtrumenti Definitionem, eiuſdemq. explicationem vberiorem procedamus.

PARALLELOGRAMMI DELINEATORII DEFINITIO.

Parallelogrammum lineare, eſt inſtrumentum artificioſum, Mathematicum, quadrangulum, ex rectis lineis, binis quibusq. oppoſitis ſemper inter ſeſe æqualibus apte compoſitum, ad rem viſam quamuis delineando infallibiliter imitandam, inq. data proportione, dicto citius in plano transformandam, excogitatum. *Parallelogrammi linearis Definitio.*

Hac definitione genuinam Inſtrumenti ſubſtantiam penetraſſe & comprehendiſſe mihi videor. quæ vt eruditis ſatis eſt, ita Tyronibus fortaſſis obſcura atque difficilis apparet: & quia ad Inſtrumenti huius intelligentiam praximq. pleriq. veroſimiliter aſpirabunt; oportet in illorum gratiam, cum bona peritiorum venia, datam definitionem nonnihil enucleare.

Igitur dum dico, *Inſtrumentum artificioſum*, excludo inſtrumenta naturalia: dum dico *Mathematicum*, excludo inſtrumenta alia Artium tam illiberalium, quam liberalium, quæ Mathematica non ſunt. Sunt autem inſtrumenta Mathematica omnia Liberalia, & in ſummo dignitatis gradu, hominèq. liberali & ingenuo maximè digna. *Definitionis explicatio.*

Dum dico *quadrangulum*, intendo huius inſtrumenti linearum ad ſe inclinationem & numerum, quæ dant eſſentiæ partem principalem; & excludo ambitus figurarum trigonarum, pentagonarum, & aliarum quarumcumq.

Dum dico *ex rectis lineis*, excludo omnes lineas non rectas, ad figuram quamcumq. concurrentes, ſimulq. inſtrumenti partem materialem naturalem, quæ ſunt lineæ oſtendo, quas dum indefinitè accenſeo, inſinuo præter latera extrema interuenire plures poſſe medias.

Dum dico, *binis quibusq. oppoſitis ſemper inter ſeſe æqualibus*: oſtendo primo linearum poſitionem inſtrumento eſſentialem, quæ eſt, vt lineæ binæ ſint parallelæ: deinde ſignifico, omnes mutuis nexibus inter ſe quidem copulandas, non tamen neceſſario æquandas eſſe, ſed eas quæ in angulo adiacent, aſſumi poſſe inæquales: ſufficere verò & neceſſario requiri, vt oppoſita inter ſe latera coæquentur: quo vnico excluduntur omnia trapezia, & includuntur omnes omnium Parallelogrammorum ſitu

diſtincti ambitus, ſimul indico etiam intermedias rectas ſitum obtinere extremis æquidiſtantem. Tandem ab ipſa Parallelogrammi fabrica & vſu remouetur linea diametralis, quia nulli laterum inuenitur parallela; tametſi ad demonſtrationes frequentiſsime inſeruit. Sed aliud eſt inſtrumentum vtibile in praxi, aliud ſcibile in Theoria: ad hanc multa adhibentur, quæ vſus vt ſuperflua impedimenta reſecat.

Dum dico, *inſtrumentum aptè compoſitum*; innuo & materiam, & compoſitionem ipſius artificialem, de quibus ſucceſſu Opuſculi abunde ſcribetur.

Dum dico, *ad rem viſam quamuis delineando imitandam*; aggredior exhibere cauſſam finalem huius artis, quæ eſt exprimere delineando figuras omnes viſui expoſitas ſeu planas ſiue ſolidas, ſeu vicinas ſiue remotas; idq. infallibiliter, vt niſi ſponte velis, errare nequeas.

Dum dico, *in proportione data*; volo ſignificare, per dictum artificium ex prototypo traduci ſimulacrum vel maius, vel minus, vel æquale, ſecundum datam aliquam menſuram, idq. ex fontibus Geometricis, & Opticis, vti ſuis locis conſtabit.

Dum dico, *dicto citius*, ſummam Artis facilitatem & celeritatem manifeſto; quam aſſequi etiam ingenio hebeti præditus valeat, & exequi ita faciliter ita feliciter tempore breui, vt etiam exercitatiſſimus quiſq. libera manu multo labore atque tempore ei par eſſe non queat.

Dum dico, *in plano*; nolo excluſas alias ſuperficies quaſcunq. non planas, in quas libello ſecundo res viſas ſitu quocunq. proijciendas doceo; ſed hic in definitione pono, quod huic Inſtrumento familiariſſimum eſt.

Cætera modum exercitationis & cauſſam efficientem, qui eſt humanus intellectus, & Scientiam Graphices, ad quam Inuentio hæc pertinet, haud obſcure innuunt; de quibus re ipſa, Lector in ſequentibus ſatis inſtruetur. Nunc ad ipſam Inſtrumenti fabricam procedamus.

SCHOLIVM.

Parallelogrammum in generaliſſimo conceptu ex vi græcanicæ deriuationis ſignificat figuram lineis à ſe æqualiter diſsidentibus, ſitum, figuram & poſitionem ſimilem habentibus deſcriptam, in ſuperficie non tantum plana, verum etiam curua: cuiuſmodi eſſe poteſt ſuperficies Cylindri, ſphæræ, & aliæ. Poſſunt etiam eſſe Parallelogramma in plano vel merè curuilinea, vel etiam mixtilinea. Hic autem de ſolis rectilineis agimus, ad quæ Geometrarum vſus vt plurimum reſtrictus eſt; è quorum extremitatibus noſtrum Inſtrumentum conſtruimus; quod proinde libet appellare Parallelogrammum, non ſimpliciter, ſed cum reſtrictione; Parallegrammum lineare, Cauum, Delineatorium, Deſcriptorium, Graphicum. Omnia enim in idem recurrunt: & pro eodem etiam in Operis ſucceſſu ſumentur.

Plura de definitione inuenies huius eiuſdem Libelli Parte Secunda, ad initium, vbi Inſtrumenti Theoriam aggredior, quæ potes conſulere.

Paral-

Parallelogrammi Graphici Fabrica: & ante omnia partium Materialium enumeratio, figura, vſus.

CAP. III.

SICVT ad conſtructionem domus duo requiruntur, materia & eiuſdem apta ad formam intentam compoſitio; ita etiam res quæuis arte facienda ex hiſce duobus conſurgit. Parallelogrammum igitur noſtrum, prout in vſum palpabilem deducendum eſt, tametſi pro partibus materialibus remotis ſiue phyſicis habere poſsit vel metallum, vel lignum, vel os, vel cornu, aliámue ſubſtantiam competentem, pro proximis tamen & artificialibus ſiue mathematicis requirit partes iſtas, è quibus componatur.

Materia Parallelogrammi remota.

PARTES MATERIALES PROXIMÆ PARALLELOGRAMMI.

PAranda ſunt ex ligno tractabili, recto non facile flexili, vel oſſe, aut orichalco, tigilla parallelepipeda mundiſsime polita, tot numero, & tanta magnitudine, quot & quanta res præſens exiget, & prudens artificis iudicium dictabit, Nam res magna maius inſtrumentum, & conſequenter tigilla fortiora & plura exigit quam parua.

Pro neceſſaria tamen inſtrumenti conſtitutione requiruntur ad minimum tigilla quattuor, quandoq. aſſumenda ſunt quinq. & ſufficiunt ſummum ſex: quanquam pro commodiore aut certiore vſu adhibebit quiuis quotlibet apte diſpoſita, quemadmodum ſuis locis ſuggeram. Ego hactenus intra quaternarium & ſenarium me continui. Materiam ſemper ligneam, ex Ebeno, Buxo, Pyro, Pomo, vel ligno Indico vſurpaui. Longitudinem vnius pedis vel Romani, vel Ingolſtadiani, vel OEnipontani, aut illius loci in quo degebam, ſecutus ſum. Latitudinem ad dimidiam tertiamue vnciæ partem reſtrinxi: profunditatem ſeu craſsitiem dimidium latitudinis eſſe permiſi.

Tigilla pro Parallelogrammo.

In exemplum aſſumatur in figura Numero 2. notata, longitudo pedis Romani linea A B, cui ad rectum angulum adiungatur pro tigilli futura latitudine, linea dimidiæ vnciæ B C, & huius dimidium pro craſsitie, deſcendat ad rectos item angulos linea C D; ducantur deinde ad BC, & C D, oppoſitæ parallelæ D E, & E B; item ad A B, & B C, oppoſitæ parallelæ CF, & FA; nec non ad FC, CD, oppoſitæ parallelæ D G, G F; & habebis ad præfixas menſuras in ſolido pede Romano paratum tigillum parallelepipedum.

Nam ſuperficies plana rectangula A C, habet ſibi oppoſitam æqualem, & ſimilem ſimiliterq. æquidiſtantem G E; & FD, habet oppoſitam ſibi parallelam ſuperficiem planam AE; B D, tandem æquidiſtat oppoſitæ

Digitized by Google

ſibi ſuperficiei æquali ſimili, ſimiliterq. poſitæ A G.

Et paratum erit tigillum parallelepipedum A D ad dati pedis cuiuſuis menſuram; cui æqualia & ſimilia ſi confieri curaueris quinque, habebis regulas ſufficientes & requiſitas pro conſtruendo Parallelogrammo, cuius linea media HI, eſt quam quærimus, ipſa enim eſt Parallelogrammi pars conſtitutiua; quæ cum per ſe ſeparatim non exiſtat, neque viſu ſed ſolo intellectu percipiatur, ſenſibilibus in ſuperficie tigilli lineis præſentanda, & tangibili materie circumueſtienda atque ad praxin deducenda fuit. id quod monere volui: nam etiamſi in tigillis non exprimatur, tamen ſemper ſubintelligenda eſt. Iam ad partes alias gradum faciamus.

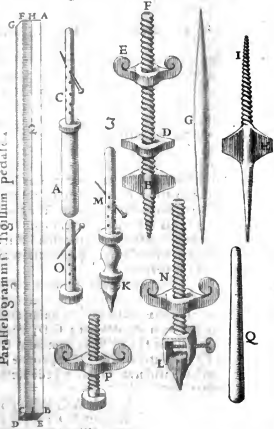
TRES PRO PARALLELOGRAMMO STYLI.

Stylorum explicatio.

PRo tribus Parallelogrammi certis locis ſiue punctis (quorũ certã deſignationem poſtea docebo) habendi ſunt tres ſtyli. Vnus pro Centro fixo; alter pro Indice; tertius pro Calamo.

Primum oportet eſſe ſolidum ex metallo, vel oſſe, aut ligno ſolido tenacem, parte inferiore craſſiorem, ſuperiore æquabiliter ſubtiliorem teretem, ad ſuſtinendum in centro fixo totũ inſtrumentum, cuius formæ variæ ſunt, vt videre eſt in A, ex ligno, oſſe vel metallo fabrefacto; & B, ex mero metallo. A infra maior, ſupra in C minor,

Parallelogrammi Styli, Claui, Fulcra.



varijs foraminulis ad acum capiendam perforatus eſt. B totus ſtriatus duo torcularia D & E, ſurſum & deorſum circa axem B F, volubilia habet.

Index vnus è ligno, oſſe, vel metallo eſt G, vtrimq. molliter acuminatus, alter H, metallicus, ad I ſtriatus.

Styli Scriptorij ſunt K & L. Ille quidem oſſeus, ligneus aut metallicus, hic vero ſolum metallicus; quorum vterq. infra ad K, & L, plumbaginem ſcriptoriam inſertam habet, ſupra vero ad M & N æquabili rotunditate attenuati exporriguntur.

CLAVI ET FVLCRA.

Claui inferius capitati procurandi in omnem euentum decem vel duodecim ad exemplar O oſſei, lignei vel metallici; vel ſtriati ex metallo ſecundum ſpecimen P. *Clauorum & Fulcrorum explicatio.*

Fulcra quattuor, ſecundum ideam Q inferius optimè læuigata.

Hiſce ſtudioſe completis, lætari potes de comparata artificioſa & proxima Parallelogrammi, eaq. facili & minime ſumptuoſa materia: vbi tamen notanda ſunt ſequentia.

1 Hæc exempli tantum & docendi cauſſa potiſsimum adducta eſſe, non autem ita, quaſi alijs modis aut materijs elaborari non valeant; nam & nos ipſi vijs alijs ſæpe vſi ſumus & vtimur; docemus autem in exemplis, ad rem appoſitis, ingenijsq. melioribus libertatem plura vel etiam meliora excogitandi non præcludimus, ſed viam ad ampliora obiter præmonſtramus.

2 Partes ſtylorum, clauorum & fulcrorum ſuperiores omnes omnium & ſingulorum debere eſſe inter ſe craſsitiei eiuſdem, vt & foramina Tigillis indita, quia ſæpe ex vno foramine eximendæ & in aliud ſunt inferendæ.

3 Si tamen aliquid deeſſet, & luxatio nonnulla appareret, adſtipatione chartæ ſubueniri poteſt.

PARTIVM PRÆDICTARVM ET IN PRIMIS TIGILLORVM OFFICIA.

TIGILLORVM ſeu regularum parallelepipedarum munia ſunt iſta.

1 Toti inſtrumento apte colligato figuram Parallelogrammi dant, & conſeruant: exhibendo eiuſdem latera, in quibus lineam mediam tanquam eſſentialem deportant.

2 Clauos veluti eſſentiales Parallelogrãmi terminos, in quorum axibus centra Parallelogrammi mobilia, & puncta lineas eiuſdem copulãtia reſident, tenent, & proportionaliter nunc huc nunc illuc deferunt.

3 Stylo centri fixi, Indicis, & ſcriptorio loca dant, locisq. infixos eoſdem ſtylos firmiter retinent.

4 Centro fixo, & mobilibus inſeruiunt, circinosq. proportionales

repræ-

repræſentant; prout fuſius ſuis locis videbitur.

5 Omnes Parallelogrammorum ſpecies in huius negotij exercitio referunt.

SCHOLIVM.

Tigilla ſeu Regulæ non ſunt neceſſario æquales.

Notandum Primo, in rigore loquendo, ad conſtituendam Inſtrumenti huius eſſentiam, non eſſe ſimpliciter neceſſarium, vt prædictæ regulæ ſint omnes inter ſeſe magnitudine æquales, poſſunt enim accipi aliæ alijs longiores, aliæ alijs craſsiores, vti ſuo poſtea loco clare apparebit. Melius tamen eſt ſi ſeruetur æqualitas.

Notandum Secundo, neque opus eſſe vt ſint vel ſingulæ Parallelepipedæ, vel omnes ſimilis inter ſeſe configurationis. Ratio, quia ſola linea media valet.

Notandum Tertio, neque porro omnimodam in ipſis exigi rectitudinem, ſed qualem qualem poſſe artifici perito ſatisfacere. Ratio, quia ad neceſſariam huius inſtrumenti conſtitutionem ſufficit obtinere quattuor puncta inter ſe ſitu parallelogrammi diſsita, quæ haberi & firmari poſſunt etiam regulis diſtortis; ſic & tres ſtyli poſſunt in tigillis prauis ſtatui. Nos autē hic Methodum doctrinæ ſequimur, & faciliora atque cōmodiora, pro Tyronibus, addo etiam ordinatiora atque pulchriora proponimus. Quæ ſunt irregularia & tamen pro nuda rei ſubſtantia ſufficiunt, per ſe poſtea ingenioſo ex dicendis facile in oculos cum mentis tum corporis incurrent.

CLAVICVLORVM ET FVLCRORVM OFFICIA.

Clauorum Officia.

Clauiculorum munus eſt, debitis locis colligare tigilla, & centrorum mobilium partes agere, figuram parallelogrammam ſartam tectam cuſtodire, inſtrumento facilem quidem ſed non laxam aut hiantem mobilitatem impertire; & ideo omnes æqualis craſsitiei & rotunditatis in foramina ſunt inferendi, quorum concaua ſuperficies cylindrica æquetur conuexæ clauorum ſuperficiei.

Fulcrorum officia.

Fulcrorum officium eſt, Parallelogrammum in ſitu æquabili atque æquidiſtanti ſuper ſubiectam Tabulam planam ſuſtinere, ad altitudinem opportunam; cuius menſuram præſcribet Index director, & Scriptor Calamus, vti infra planum euadet. Fulcrorum quoque proprium eſt, motum facilem præbere toti Parallelogrammo, & ob eam cauſam inferius in caput ſphæroidale ex materia dura perpolitur: vt lubricum inceſſum nanciſcatur.

STYLI CENTRALIS, DIRECTORII, ET SCRIPTORII OFFICIVM.

Styli fixi Officia.

Stylus ſeu columella centralis eſt totius inſtumenti huius graphici veluti ſcaturigo, quemadmodum ſuis locis apertiſſime patebit: ab ipſo enim

enim quieſcente totus machinę motus tanquam à centro ſeu axe profluit & pendet; vnde ipſe ad hoc ſeruit, vt in foramen centro fixo ad artificis arbitrium deſtinatum recta immiſſus Parallelogrammi motum moderetur, & figuram euariet: absq. hoc enim foret, tota machina nunc huc nunc illuc euolaret, neque figuras vllas mutaret aut proportiones intentas efformaret. Ab hoc etiam puncto reliqua duo Indicis & Calami in datam diſtantiam ſitu debito coordinantur & collocantur. Stylus igitur fixus eſt terminus qui nulli cedit, & à quo, & ad quem, & circa quem omnis Parallelogrammi motus efficitur.

Styli Indicis Officia. Stylus director ſiue index ad hoc ſeruit, vt in ſuo tigillo & foramine rectè conſtitutus, totam delineandi praxin dirigat; ad quem finem ipſe duo facit. Exemplar nimirum apice ſuo punctim peruagatur,& hoc ipſo oculos, mentem, manusq. delineatoris ad lineas bene ducendas inſtruit, quod absq. continuo deſcriptoris intuitu fieri non poteſt. Appellatur Index, quia Prototypi traducenda lineamenta oſtendit: dicitur Curſor, quod eadem percurrat: nominatur Director, quia oculos manusq. operantis dirigit & gubernat.

Styli Notarij ſeu Calami Officia. Stylus Scriptorius, calami vicem ſubit; loco humoris atri plumbaginem vel alium lapidem deſignando aptum inferiori alueolo inſertum geſtat: ductum Indicis ſuper exemplaris lineamenta labentis ad vnguem imitatur, efformando ſimillimam in data ſitus & diſtantiæ ratione imaginem, in data, inquam, ratione vel æqualitatis, vel inæqualitatis, idq. maioris vel minoris. Functio igitur calami deſignatorij eſt, ad motum Indicis ſimiliter & proportionaliter moueri, eoq. motu figuram Archetypo geminam deſcribere, vel maiorem, vel minorem, vel æqualem, proportione data perfectiſſima. Qui eſt finis principalis huius practicæ Scientiæ. Et ab hoc fine nomen Graphices, delineandi, deſcribendi, deſignandi, &c. noſtrum ſibi Parallelogrammum aſſumpſit. Vocatur hic ſtylus, Calamus, Scriptor, Scriptorius, à ſcribendo; Notator vel Notarius, à Notando; Delineator, à delineando; Deſignator à deſignando. poteſt & alijs ab officio nominibus haud incongrue impertiri, vt Lector non miretur, ſi diuerſimode pro re nata appelletur. id quod hic monuiſſe; & de alijs ſeu ſtylis ſeu Parallelogrammi partibus, inſinuaſſe, ſatis eſſe duxi.

Abſoluto igitur materialium Parallelogrammi partium apparatu, explicata ſingularum natura, magnitudine, figura & qualitate, enumeratis ad quas deſtinatæ ſunt functionibus; non dubito quin auidus Lector ad ipſam illarum inter ſeſe compoſitionem vehementer anhelet, adeòq. inſtrumenti formam aſpicere, & vſum admirabilem delibare quam maxime geſtiat; cuius iuſtiſsimis deſiderijs vt obſequar ad ipſam Inſtrumenti conſtructionem me libens volensq. accingo.

Paral-

Parallelogrammi ex datis partibus materialibus genuinã conformatio. CAP. IV.

ARENA, calx, aqua, lapides, ligna, &c. ad domum conſtruendam ſunt ſumme neceſſaria; forma tamen domus ex hiſce non conſurgit, niſi Architecti eruditæ manus accedat, quæ præſuppoſitam materiam artificioſe ſubigat, & in formam venuſtam coaptet: ſic inſtrumenti noſtri figura vſui accommodata nunquam conſurget, ſi non partes quas modo procuratas enumerauimus, apta inter ſeſe coordinatione copulemus. Partium igitur artificioſa compoſitio ad formam introducendam ſimpliciter & per ſe neceſſaria eſt; huius induſtria forma elaboratur & ex materia recte diſpoſita reſultat. Formam igitur Parallelogrammi delineatorij ſic acquiremus.

REGVLA PRIMA GENERALISSIMA
PRO CONSTRVENDA PARALLELOGRAMMI
SCRIPTORII ARTIFICIOSA FIGVRA.

Regula generaliſsima pro conſtruendo Parallelogrammo graphico.

ASSVME ex præparatis, quattuor aut plura ad placitum tigilla, & ea in certis locis ad opportunam diſtantiam arbitratu tuo ſelectam ita perterebra in media ſingulorum latitudine, vt procuratis in hunc vſum inſertisq. in foramina clauis, in figuram quadrangularem conſtãter mobilem coniungas, habentem bina quæuis latera oppoſita æqualia, quorum tria per rectam tranſuerſim ſuppoſitam lineam poſſint inſigniri tribus diuerſis punctis.

Præceptio hæc ad intentum Parallelogrammum conſtituendum vniuerſalis, ſed neceſſaria & eſſentialis eſt. In ea nihil omiſſum nihil ſuperfluum comparet: & quia difficilis fortaſſe cuipiam & ſubobſcura videatur, eam paucis explico & exemplis illuſtro.

Generaliſsimæ Regulæ explicatio.

Dico, *ex præparatis tigillis aſſumenda eſſe quattuor aut plura ad placitum*; nam pro conſtruenda figura quacunq. quadrilatera pauciora adhibere non potes quam quattuor, plura tamen potes, ſed neceſſario non debes, ideóq. id voluntati tuæ permittitur, placeatne tigilla quinque, ſex aut plura accerſere.

Dico

Digitized by Google

Dico deinde, *ea perforanda eſſe in certis & opportunis locis ad ſelectam arbitratu tuo in media ſingulorum latitudine diſtantiam:* quia lex certa nulla eſt, quæ artificem ad certum locum, vel certum numerum, vel certam foraminum diſtantiam adſtringat; rudibus iſta & imperitis obtrudi ſolent, qui certis & arctis præceptiunculis veluti iniectis capiſtris per anguſta viarum & ſcabroſa callium mulorum inſtar ab Agaſonibus tanquam bruta animalia loro trahuntur; nos artem liberalem hominibus ingenuis profitemur, & campos patentiſsimos ad curſum liberrimum doctrina generaliſsima patefacimus; propterea certum foraminum numerum non præſcribimus, quia in quouis tigillo ad latus parallelogrammi conſtituendum foramina duo ſufficiunt; certam diſtantiam non aſſignamus, quia aliquando magna, aliquando parua requiritur, prout res nata & vſus facile docebit, ad foraminum autem inter ſe ſitum certum adſtringimus, per lineam tigilli latitudinis mediam: & hoc propter duas cauſſas, quarum altera eſt; vt ſi plura foramina quam duo fient, omnia ſua centra in hac vnica linea habeant, alioquin enim à forma parallelogrammi per foramina exorbitantia diſcederetur, quod tamen in hoc negotio fieri non debet; ſitus enim parallelogrammus eſt de huius inſtrumenti eſſentia; altera cauſſa eſt, vt facilis ſit inſtrumenti totius & laterum ad ſe extra vſum complicatio. Neque tamen exiſtimare te velim, libertatem me temerariam pro aperiendis foraminibus permittere, dum neque ad numerum, neque ad definita interualla te alligo: libertas iſta ſtat in tuo arbitrio, ſalua ſemper Parallelogrammi figura. Quam ergo foraminum diſtantiam in vno tigillo ſponte eligis, eandem in oppoſito ex neceſſitate ſequeris: ſi quidem Parallelogrammum excitare intendis. Duorum ergo tigillorum foramina habes libera; oppoſitorum leges fixiſti tibi in eligendis primis. Hæc neceſſario monere habui. Ne dum viam plano, foſſas ſternam.

Ad certum foraminum numerum aut interuallum nemo aſtringitur.

In media Tigilli cuiuſq. linea excauanda ſunt foramina.

Inſuper vſum & magnitudinem foraminum oſtendo, dum aio, *ipſa præparatis immittendisq. clauis debere inſeruire:* quo oſtendo, capacitatem foraminum groſſitudini clauorum oportere eſſe præciſe congruam, ne ſi ſtricta nimis exiſtant mobilitatem inſtrumento huic eſſentialem remorentur, aut ſi laxa, paralyſim malum vacillationis exitiale inducant. Cum enim Parallelogrammum hoc ex natura ſua ad delineandum ſit inuentum, neceſſarium eſt, vt mobile exiſtat, & cum ſtylus ſcriptorius Curſorem ſtylum exacte imitari debeat, neceſſarium eſt, vt tigilla facile quidem, ſtabiliter tamen circa clauiculos verſentur; alioquin in ſtrictura & nimia foraminum tenacitate, procliue eſſet, vt calamo moto non moueretur index, vel vice verſa; quod poſitioni Parallelogrammæ, & delineationis ſimilitudini aduerſatur. In quæ eadem incommoda multo etiam magis incurreretur, ſi laxitas foraminum vacillationi locum præberet.

Mobilitas eſt de Eſſentia Parallelogrammi.

Addo, *figuram quadrangularem conſtanter mobilem habere bina quæuis latera oppoſita æqualia;* vt oſtendam ad parallelogrammi propoſiti conſtitutionem ſatis eſſe, vt ſit quadrangulum & oppoſita latera æqualia nanciſcatur, ex his enim neceſſario fit, vt figura Parallelogramma

Oppoſita Parallelogrammi latera, neceſſario ſunt æqualia, ſiue extrema, ſeu inte. media intelligantur.

emergat; & quia inter latera extrema etiam intermedia poſſunt interſeri, adiectum eſt, *qualibet oppoſita latera inter ſe debere conſtitui aqualia*; opponuntur enim extrema non tantum extremis, ſed etiam medijs, & hæc extremis; vnde omnia ſibi mutuo debent æquari, alioquin inſtrumentum neque parallelogrammum neque mobile efficeretur; contra inſtituti noſtri rationem. Addenda autem fuit iſta vox *quæuis* ideo, quia datur caſus, vbi quattuor tigilla non ſufficiunt, ſed quintum aut ſextum forte neceſſario adſciſcendum eſt, quorum etiam plura vtcunq. libere aſſumi poſſunt, in quibus euentis ne erretur, monendus eſt huius praxeos ſtudioſus, omnia tigilla ſecundum & iuxta vnius lateris extenſionem diſpoſita, neceſſario debere eſſe eidem parallela, etiamſi decem aut centum applicarentur. Plurium igitur tigillorum recte digeſtorum vſus inſtrumentum conſtans & ſecurum reddit, ſed propter foraminum multitudinem à tramite æquidiſtante facile abducit; à quattuor, quinque aut ſex tigillis minus periculi & laboris timendum, plus commodi & facilitatis expectandum videtur.

Plurium Tigillorum vſus ſtat in Artificis arbitrio.

Sed quia præciſa & cuiuſcunq. parallelogrammi etiam ad dictos modos mobilis compoſitio ad propoſitum finem non ſufficit, additur Tandem ita ipſum effigiari oportere, *vt aſſumpta quæpiam recta indefinita linea, ſuperq. Parallelogrammum conſtructum beneficio regulæ materialis applicita, ſecet eiuſdem tranſuerſim ſeu oblique tria latera, in ijsq. deſignet tria diuerſa puncta, à ſeſe ea diſtantia diſſita quæ fini inſtrumenti neceſſaria ſit & ſufficiat.* Alioquin, fabrica ſeu conſtructio talis Parallelogrammi omnino inutilis euadet, & alius erit ſitus tigillorum, ordoq. foraminum inſtituendus. Quis autem iſte ordo foraminum in ſpecie, & quanta trium punctorum in vna recta linea iacentium à ſemet eſſe debeat intercapedo, enucleabitur paullò poſt in regula ſecunda, quam modo dictas doctrinas pro exemplo in medium producta accuratius explanauerimus.

Regula materialis oblique ſuper Parallelogrammi latera pro locis ſtylorum imponenda.

PARALLELOGRAMMI PER QVATTVOR AEQVALIA TIGILLA CONSTRVCTIO.

DVO ſunt modi in componendo Parallelogrammo per quattuor æqualia tigilla, generales; alter vt figura Parallelogrammi totam tigillorum capacitatem impleat; alter vt minus occupet, relictis extra Parallelogrammi capacitatem internam tigillorum ſegmentis.

Quattuor Tigilla ſecundum totam ſuam capacitatem compoſita, non ſufficiunt.

Primo modo extructum Parallelogrammum, tametſi mobile exiſtat, ad rem tamen non facit, quia locum rectæ lineæ pro tribus punctis per tria tigilla inueniendis non præbet.

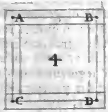
Demonſtratio in exemplo.

Sit in figura 4. Parallelogrammum conſtitutum A B C D, ex quattuor tigillis æqualibus, A B, C D, A C, BD, & lineæ Parallelogrammi mediæ copulentur ſibi ſecundum vltima puncta, ita vt ex ipſis maius Parallelogrammum conſtitui non valeat; dico fieri non poſſe vt ad delineandum ſeruiat.

Quia

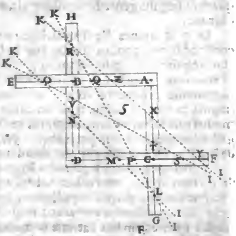
Quia ſi linea aliqua recta ſuper dicta latera vtcunq; applicetur, non ſecabit niſi duo tigilla, & conſequenter non ſuppeditabit tria ad delineandum neceſſaria puncta in tribus tigillis diſtinctis reperienda. Motus quidem circa clauos ſeu centra A, B, C, D, erit facilis, ſed ex defectu puncti tertij delineationem proportionalem eiuſmodi inſtrumentum non dabit.

Ad modum ergo ſecundum eſt deueniendum, qui rurſus duplex reperitur; aut enim omnia quattuor tigilla Parallelogrammum excedunt, aut tantum duo; ſi tantum duo, quadrilaterum ſemper eſt aut rectangulum, altera parte longius, aut Rhomboides, qui fit ſi per motum parallelogrammi ab angulo recto, in obliquum abeatur: ſi omnia quattuor; fit exceſſus omnium aut æqualis, & habemus ſemper Parallelogrammum quadratum vel Rhombum; aut inæqualis & exſurgit vel rectangulum altera parte longius, vel Rhomboides, vt ante.

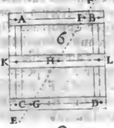


Quocunq. igitur horum modorum exceſſus fiat, ſi is externum tigilli ſegmentum ita curtum ſuppeditet, vt puncto tertio remotionem ſufficientẽ non relinquat, erit etiam hæc parallelogrammi & tigillorum poſitio inutilis. Quanta porro dictorum trium punctorum interualla à ſemet ſint neceſſaria, mox in Regula ſequenti percipies. Nunc id quod diximus exemplis illuſtremus.

Trium punctorum inuentio, exemplis declaratur.

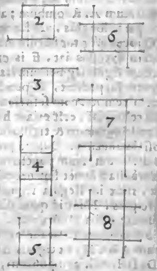


Sit in figura 5. Parallelogrãmum A B C D, ex tigillis AE, FD, DH, AG, compoſitum, in quo exceſſus æquales ſint ſegmenta BH, BE, CF, CG; quia igitur in hac conſtructione linea IK, diuerſimode applicata indicat ſemper tria, imo quattuor puncta L, M, N, O; item L, P, Q, R; item S, T, V, O; item Y, X, Z, R; in diuerſis ſingula tigillis, & ad diſtantias iuſtas, id eſt, quæ commodum tigillorum motum non remorentur, conſignata: idcirco conſtructio huius Parallelogrammi in cenſum probatum eſt admittenda. Semper enim tria puncta, ſiue ea ſint L, M, &



N; ſiue M, N, & O: ſiue L, P, Q; ſiue P, Q, R; ſiue X, Z, R, aut aliter in directum iacentia aſſumpta, officio delineandi ſunt admodum idonea: & ob eam rem id tot caſibus repræſento, vt ſedulo Lectori oſtendam perinde eſſe, quocunq. modo tigilla quattuor componat, dummodo ex illis tale Parallelogrammum emergat, quod in ſe per rectam tranſuerſim ſuperductam lineam IK, trium punctorum in tribus tigillis deſignatorum debitam ſucceſſionem offerat.

Atque hæc de quattuor tigillorum ſtructura Parallelogramma breuiter exempli cauſſa dicta ſunto; nam caſus omnes in ſpecie percurrere infiniti operis eſſet, recurrent multi in ſequentibus. Poteſt enim in tigillis quattuor, quorum bina oppoſita æqualia aſſumantur, varietas excedentium ſegmentorum à binis, in terna, quaterna, & reliquos numeros, in octauum vſque peruenire; quemadmodum exempli cauſſa, in adiectis diagrammatis, clare ob oculos ponitur; in quibus ſecundum numerum Parallelogrammo cuilibet inſcriptum, ſpectabis etiam in eodem numerum eminentium ſegmentorum, quorum in quattuor tigillis pauciora quam duo, & plura quam octo, non eſt reperire quamquam in ſingulis generibus caſus multi occurrant.



Et quia omnes hæ Parallelogrammi conſtructiones appoſitæ ſunt ad tria ſtylorum acquirenda in ipſis foramina; idcirco in vnum conſpectum hiſce ſeptem Parallelogrammis producere volui; quorum ſingula tamen tranſfigurationum caſus & modos plurimos, ex ſitu, ex motu, ex Tigillorum coniunctione patiuntur. Nunc de Tigillorum quinque aut pluriū ordinatione paucis etiam agendum eſt.

Tigillorū quinque aut pluriū diſpoſitio.

Parallelogrammum Tigillis ſeu Regulis quinque adornandum, vt profit intento noſtro, non debet habere tigilla aliqua inter ſe contigua; quia hac ratione motus impediretur, & debita trium punctorum in linea recta ſitorum diſtantia exularet; neque nimia vicinitate ſibi ſunt collocanda: nam etiam hac ratione & motus neceſſarius poſſet retardari, & mutua iſtorum punctorum in praxi intercurſatio difficulter euitaretur. Diſpoſitio igitur opportuna Tigillorum quinque in præſenti ſchemate exempli cauſſa numero 6. inſignito ſpectari poteſt, in quo maxima quæ poteſt exhibetur amplitudo, quia a lateribus AB, CD, CA, DB, integre occupatis maxima quæ poteſt area intercluditur; & quia per rectam oblique inſidentem E F, adipiſcimur tria habilia puncta G, H, & I, in tribus lateribus CD, KL, & AB; idcirco recte ſeſe habet huius Parallelogrammi conſtitutio.

Simi-

Similiter diſcurrendum eſſet, ſi Tigillorum portiones extra Parallelogramma procurrerent: aut ſi ſextum, ſeptimumue, vel hiſce pluſcula Tigilla adaptarentur: iiſdem enim vijs procederetur. Quare prolixe hucusq. dicta & docta in hoc breue compendium reuocantur.

PArallelogrammum quod poteſt tria diſtincta puncta in tribus diſtinctis tigillis debite inter ſeſe diſſita recipere; illud huic delineandi negotio eſt idoneum. *Compendium dictorum.*

QVÆ vero illa tria puncta ſint, & ad quid illorum inuentio ſeruiat, & quomodo examinanda ſit, mox dicere aggredimur.

SCHOLIVM.

ADuertendum eſt Primo, non tantum duo aut quattuor tigillorum ſegmenta poſſe extare extra ambitum Parallelogrammi, ſed octo, ſeptem, ſex, tria &c. vti dixi: Suppoſita æqualitate & numero quaternario tigillorum.

Secundo poſſunt tigilla adhiberi inæqualis longitudinis, & quandoq. debent, vt ſegmenta prominentia neceſſarijs & deſtinatis foraminum locis inſeruiant.

Trium locorum pro tribus ſtylis, Centri fixi, Indicis & Scriptoris accommodata Inuentio.
CAP. V.

POTISSIMA huius inſtrumenti vis efficacia & natura, in hiſce tribus cardinibus vertitur; nam ſine centro fixo totus inſtrumenti poſitus & motus ſine vlla lege & arte vagabundus fluctuat: neque Index ſuper ſuos Prototypi limites coërceri, neque calamus chartam vijs ordinatis perambulare poteſt. Et rurſus firmatus licet & bene collocatus ſit ſtylus centralis, tamen abſq. concomitante legitima Indicis impoſitione & directione, apex Scriptorius natura ſua viſu tam proprio quam alieno deſtitutus, (ſola quippe manu abſq. vllo operantis accedente aſpectu apprehenſus & molliter tractatus officio ſuo fungitur) aut otioſus conſiſtit, aut inutili exerratione cæcos & temerarios ductus, galli more in æſtiuo puluere circumcurſantis exprimet. Tandem etiamſi tam centrum fixum quam Index directorius bene habeat: ſi vnicus ſtylus deſignatorius vel abſit omnino, vel adſit loco non ſuo, aut tricas & inexplicabiles errores in charta, aut inanes & phantaſticas ideas delineabit in aere; quas vtpote *Trium ſtylorũ rectè collocandorum neceſſitas oſtenditur.*

non

non viſas intelliget nemo, viſas autem illas vnuſquiſque aſpernatus irridebit. Itaq. ad huius Parallelogrammi graphici integritatem, perfectionem & vltimam eſſentiam complendam, non ſingula tantum horum, ſed omnia tria ſummè neceſſaria ſunt, quorum vel vno deficiente neque natura huius inſtrumenti conſtare, neque finis artificio intentus obtineri queat: qui eſt, ex data quacunq. re aſpectabili ſimilem in data Proportione in planum propoſitum proijcere. Vnde ex hiſce tribus punctis, ex hiſce tribus ſtylis ad artis & ſcientiæ huius practicæ finem ſimpliciter & eſſentialiter neceſſarijs, vltima eſſentialis ſpecifica & maxime propria differentia deſumitur, quæ eſt, Inſtrumentum hoc eſſe & dici Parallelogrammum mobile graphicum ad Prototypi dati ſimilitudinem in data magnitudinis proportione effigiandam. Quæ omnia cum originem trahant & ſequantur ex dictorum trium punctorum & ſtylorum diſpoſitione, operæ precium eſt in ipſorum pertractatione non oſcitabundum, ſed valde attentum & accuratum eſſe. Propter hæc enim ſola puncta & quadrangulum & quadranguli latera mobilia neceſſaria ſunt. In ipſis & ab ipſis mobilibus illa deferuntur, in ipſis ſitum & ſtationem proportionatam accipiunt. Et quia inſtrumentum hoc ſcriptorium eſt, & deſignationem ſuam motione ſtyli efficit, hinc & calamus & locus certus pro calamo ſcriptorio inquirendus eſt: & quia iſta ſcriptio vel delineatio non manu libera, neque ex imaginatione aut arbitrio mentis, ſed ex genuina motus quem Index ſuper prototypum incedens præſcribit imitatione fit; idcirco præter calamum ſcriptorium Index directorius omnino neceſſarius eſt: & quia tandem motus iſte ſtyli ſcriptorij ad motum ſtyli Indicis ſemper proportionalis eſt, in proportione quacunq. artificis arbitrio elicienda; & motus iſti ambo ex vno ſtabili centro neceſſario procedunt: hinc centri fixi ſtylus, veluti ſcaturigo obſtupeſcendi huius artificij cum primis adhibendus eſt. Summam igitur pro iſtorum punctorum recta diſtributione induſtriam adhibebit merito Magiſter in docendo, in addiſcendo diſcipulus ſollertiam: quia vt ſæpe monui, vltima ex illis Machinæ iſtius eſſentia promanat.

Ab his tribus punctis vltima & ſpecialiſſiſſima Parallelogrammi differentia Mobilitatis graphicæ deſumitur.

PRO TRIBVS STYLIS CENTRALI, DIRECTORIO, SCRIPTORIO IN PARALLELOGRAMMVM RECTE INSERENDIS, LOCA OPPORTVNA ASSIGNARE.

REGVLA SECVNDA GENERALIS.

Regula 2. Generalis pro Tribus Stylorum centris habendis.

TRIA iſta loca ſeligenda ſunt in tribus diuerſis Parallelogrammi lateribus, ſitu in rectitudinem porrecto, diſtantia inſtrumento expedite mouendo,

do, Ideæ appoſitè collocandæ, & Imagini ſimiliter delineandæ proportionata.

Breuis & clara ſed perneceſſaria atque adeo eſſentialis eſt hæc quoque regula; quam in ſtudioſi gratiam vberius explico.

Ago autem hic de Imagine ſecundum genuinam & omnigenam exemplaris ſimilitudinem exprimenda; & propterea dico tria hæc loca eſſe quærenda in lateribus Parallelogrammi, cuius conſtructionem in prioribus edoctam ſuppono: nam ſi à forma Parallegrammi in trapezium declines, quod fit ſi æqualitas laterum oppoſitorum negligatur, admiſſa inæqualitate, qualicunq. tandem, etiamſi tria loca in tribus diuerſis tigillis ſecundum rectitudinem iacentia conquiras, ſimilem tamen imaginem non efficies, ſed diſſimilem & monſtroſam magis vel minus, prout à figura Parallelogrammi magis vel minus receſſeris. Amplius, ſi poſita Parallelogrammi compoſitione, non in tribus ſed in duobus tantum tigillis tria loca ſtatueris, nihil ad rem appoſitum, ſed ſimulacrum degener aut procerum aut curtum cum riſu tam tuo quam aliorum efficies. Seligentur ergo in tribus Parallelogrammi tigillis tria loca in directum ſitū diſpoſita; alioquin iterum à ſimilitudine prototypi aberrabis: ſeligantur inquam iſta loca; quia alia alijs ad praxin ſunt habiliora, quemadmodum ingenio tuo, accedente vſu & exemplis ſequentibus ſponte doceberis. Rectitudinem autem ſecundum quam iſta loca extendi vel debent vel poſſunt, ſtatim tibi oſtendet regula quælibet ſuper conſtructi parallelogrammi latera applicata; ſecundum quam ſi apice circini vel acu quauis alia lineam cæcam in tigillorum mediam lineam impreſſeris, dabit ipſa in media ipſorum latitudine puncta tria quæſita. quæ ſi non arriſerint, accipies eodem modo alia, atque alia, donec tandem ſitum propoſito tuo competentem nactus eris.

Explicatio Regulæ ſecundæ.

Diſtantia iſtorum inter ſe locorum proportionata, ex trium rerum conſideratione determinanda eſt. Ex motu inſtrumenti; ex conſtitutione Prototypi; ex ratione ſchematis transformandi. De ſingulis agendum. Motus inſtrumenti debet ita eſſe conſtitutus, vt libere ſine vllo impedimento poſſit circa centrum fixum circumagi, libere à centro produci & rurſus ad centrum reduci: quibus ambobus obſtacula poſſunt obuenire vel ex Prototypi ſtatu, vel ex ſtylorum vicinitate nimia ad centra mobilia ſiue clauos: hæc ergo impedimenta ab initio ponderanda & cauenda ſunt: id quod in antecedentibus de nimia tigillorum vicinitate Cap. IV. de Parallelogrammi per quattuor tigilla conſtructione, etiam indicaui.

Quomodo debita trium dictorum punctorum inter ſe diſtantia acquiratur.

Nam ſi Prototypum ſit magnum, facile poteſt euenire, vt ad centrum fixum vſque pertingat, ſi ſtyli indicis locus à centri fixi loco, interuallo exiguo diſtet; vnde oportet in locorum electione ad prototypi amplitudinem oculum aduertere, & regulam ſupra tigilla ea ratione applicare, qua diſtantiæ ſatis acquiras pro locando prototypo, & pro ſeruanda Indici & Scriptori calamo vagandi libertate. Quod ſi varia Regulæ applicatione id obtinere non valebis, vnum ex Parallelogrammi tigil-

Diſtantia Indicis à centro fixo moderāda eſt ex Prototypi amplitudine.

Digitized by Google

tigillis loco mouebis, & propius vel longius ab altero collocabis, donec intentum aſſequaris; quemadmodum praxis ipſa prudenti Artifici abunde ſuggeret.

Statio Prototypi nõ debet excurrere in locũ centri fixi, neque potentiam Indicis excedere.

Prototypi deinde ea in ſubiecto plano ſumi debet ſtatio, quæ neque in centri fixi locum impingat, neque Indicis territorium excedat, neque incurrat in ſtadium deſignatorij ſtyli. Nam ſi ad centrum vſque perueniat duo incommoda ſequentur, alterum ne Index eo poſſit penetrare; alterum vt calamus Scriptorius in ſphæram Indicis & prototypi caſtra incurrat: ſi vero Prototypi amplitudo Indicis ſphæram ſuperauerit, rurſus plena Imaginis deſcriptio abſolui non poterit, quia quò Index non poteſt penetrare, ex illo ſtylus deſignatorius nihil delineabit. Cuius tandem contrarium vitium eſt, ſi aliqua exemplaris pars, in campos ſtylo ſcriptorio debitos intret, ſic enim Ideæ cum ſimulacro formando confuſio naſceretur. Quæ omnia euitantur vel applicatione lineæ rectæ varia, vel tigillorum opportuna & noua compoſitione, vel Parallelogrammi larga diductione, qua fit vt dicta Stylorum puncta à ſe ipſis plurimum diuergant, & ſic figuris tam factis quam faciendis ſpatij plurimum relinquant: quæ omnia vſus optimus rerum Magiſter & prudentia Opificis melius docebit, quam vlla verborum doctrina inſtillet.

Tandem eiuſmodi poteſt aſſumpta eſſe Parallelogrammi proportio, vt imago delineanda commodum ſpacium non inueniat, & in hoc caſu remedium quærendum eſt, vel regulæ rectæ vti duxi varia accommodatione; vel alia tigillorum diſpoſitione; vel, ſi longitudo illorum non ſufficeret, tigilli ſaltem illius quod calamum geſtaret, longioris vſura. Nam ſæpe nunc inſinuaui, neceſſe non eſſe vt æqualis Tigillorum longitudo exiſtat, ſufficit vt ſtructura Parallelogrammi intra clauorum nexus contenta, oppoſitis lateribus æqualibus contineatur, cætera quæ forinſecus protenduntur ſegmenta, nulli certæ longitudinis legi, ſed praxeos directioni vſusq. neceſſitati ſubiacent.

Tigilla inæqualia poſſunt adhiberi.

Et hæc de tribus locis, in quæ tres ſtyli inſerantur, recte diſponendis & coordinandis in genere dicta & docta ſunto: nunc vt ſciatur quis ordo ſit ſeruandus inter ſtylos foraminibus immittendos, ſciendum prius eſt, quantam quis ſibi imaginem faciendam præfigat; Vtrum Prototypo maiorem, an minorem, an vero æqualem, ſingulæ enim hæ rationes ſingulos atque diuerſos ſtylorum ordines requirunt.

De qua re accipe ſequentem regulam.

REGVLA GENERALIS TERTIA AD HABENDVM CERTVM PROPORTIONIS GENVS IN COLLOCANDIS TRIBVS STYLIS.

Regula Tertia Generalis practica.

SI centrum fixum occupabit medium inter Indicem & Calamum præciſe locum, vt ab vtroq. æqualiter abſit; Imago ſemper fiet æqualis prototypo.

Si

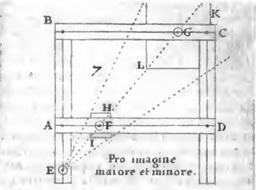
Digitized by Google

Si index ſtatuetur medio vtcũq. loco inter Cẽtrum fixum & Stylũ Scriptorium; Imago fiet ſemper maior Prototypo.

Si Calamus delineatorius inter ſtylum centri fixi & Indicem verſabitur; Imago ſemper conſurget prototypo minor.

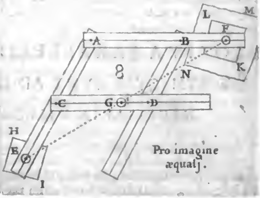
Hęc regula eſt clara & certa, neque declaratione vlla indiget. Penes Artificem igitur eſt eligere in principio quã velit ſequi proportionẽ, & ex ea deinde praxim tã in tigillis coagmẽtandis, quã in aſsignãdis foraminibus aggrediatur. Aliam enim diſpoſitionẽ ſibi vult ratio æqualitatis, aliã inæqualitatis. Semper autẽ praxis incipienda eſt à loco centri fixi, hoc modo.

Locum centri fixi quæres in apto tigillo, illuc impones centralem ſtylum, quem in ſubiectam tabulam immittes, vt hoc modo Parallelogrammum ad motum ſtabilem exerceas, ſimulq. prototypum alicubi ſubſternes, vt videas quodnam in tigillo ſecundo, quod pro Indice, quodnam in tertio poſsit pro calamo ſeruire punctorum, viſus enim & Tigillorum motus te ſtatim ex oppoſito Prototypo ea de re certiorem faciet: quia ſi punctum deſtinatum, verbi gratia, F, ſupra ſubſtratum prototypum per extrema ipſius lineamenta obiter traducas, ipſo facto aptitudinem vel inhabilitatem poſitionis experieris. quibus ita rudi minerua notatis, applicabis regulam, & eius beneficio omnia tria loca pro re nata ex profeſſo conſignabis. Et hoc modo in praxi ego ſemper procedo.



Nunc exemplis quæ hactenus edocui planiora ſunt facienda.

Sit in figura Num. 7. per appoſitum parallelogrammum A B C D, facienda imago maior prototypo; vnde ex poſita modo regula locus Indicis debet ſtatui in medio, & conſequenter locus centri fixi in aliquo extremo: & quia dixi practice incipiendum eſſe à loco centri fixi, quod in propoſita proportione ſtatuendum eſt in loco extremo; idcirco quæro illũ vel in tigillo AB, vel B C, vel CD; nam AD extremum



locum non recipit in hac inſtrumenti compoſitione, quia non poſſent haberi tria puncta diuerſa, in tribus tigillis diuerſis: eligo igitur propter ſitum mihi ad operandum commodiorem tigillum ſeu latus A B, & in ipſo accipio, pro centro fixo punctum ſeu locum atque foramen E, verſus finem in ſegmento externo A E, & ex eo emitto, varias lineas rectas in tigilla C D, & B C, tranſeuntes ſuper tigillum A D, vt explorem an & quænam tria puncta inueniam mihi ad propoſitum negotium ſeruientia: quæ cum reperiam eſſe F, in tigillo A D; & G, in tigillo B C; ſecundum applicatam regulam E F G, lineis fractis exhibitam, ipſa arripio, & ad F Indicis repertum & electum punctum, Ideam H I ſubſterno; vt ex ea Imaginem ſimilem ſed maiorem K L transformem; dum videlicet F Index ſuper lineamenta figuræ H I perlabitur, interimq. apex delineatorius G, effigiem per omnia ſimilem efformat. Et hæc quidem de proportione maioris inæqualitatis, exempli cauſſa procedunt.

Exemplum pro Imagine futura maiore.

Iam ſi placet ſequi proportionem inæqualitatis minoris, ſeruiet idem ſchema & locorum poſitio; ſoli ſtyli duo, directorius & ſcriptorius permutantur; atque vbi idea antea extitit, reponitur charta munda pro recipienda noua imagine; vbi vero antea delineata fuit imago, ſtatuitur prototypum. Centrum igitur fixum manet in E, Idea KL ſubijcitur Indici G; & calamo in locum F adoptato, ſupponitur charta munda H I, & effigiatur ex exemplari maiore K L, ſimulachrum ſemper minus H I.

Exemplum pro effigie futura minore.

Veniamus nunc ad proportionem æqualitatis.

In Parallelogrammo A B C D, Num. 8. ſignato, eligatur in latere exempli gratia AC, ſtatio E, in diſtantia AE dupla diſtantiæ AC, & in latere AB ſumatur A F æqualis diſtantiæ A E, ad punctum F: deinde iungatur recta FE, quæ ſecabit latus C D, in puncto G, pro loco centri fixi; qui cum diſtet æqualiter ab E & F, locis Indicis & ſtyli ſcriptorij; manifeſtum eſt motum Indicis motui calami ſcriptorij ſimilem & æqualem eſſe. Vnde ſi Prototypum commode obiri poteſt ratione ſpatij, difficultas in deſignanda imagine vix erit. Quo autem loco Index, quo ſtylus delineatorius ſtatuatur ex parte rei nihil refert, intereſt tamen ad vſum artificis. Ego vt omnia dexterius peragam, Indicem cum prototypo ſemper ſiniſtræ parti mancipo, ad litteram E, chartam pro recipienda imagine dextræ parti trado ad F. Idea igitur eſt ad E H I; Imago facienda K L, ſuper chartam M N.

Exemplum pro imagine æquali.

PROXIMA PARALLELOGRAMMI, ET EORVM QVAE SVNT AD DELINEANDVM NECESSARIA DISPOSITIO, &c.

Index & Calamus in ſuis foraminibus non vetantur.

PArallelogrammo recte conſtructo & ad facilem ſtabilemq. motum flexili, infiguntur foraminibus congruis ſtylus centri fixi, ſtylus director, ſtylus deſignator, ita firmiter hi duo vt immobiles toto delineationis tempore in ſuis foraminibus, non vacillantes, luxati, aut in gy-

rum

rum volubiles hæreant; ita omnes erecti, vt apices axesq. illorum in vno plano ſuper trium tigillorum latitudinum plana erecto conſiſtant: ita demiſſi, vt apicum extrema puncta à lateribus tigillorum æqualiter recedant, quanta etiam ipſius ſtyli centralis ſupra tabulam cui infigitur altitudo ad tigillum vſque quod ſuſtinet altitudo debet eminere; quanta etiam fulcrorum latera Parallelogrammi opportunis locis ſufferentium firmiter intergerenda eſt longitudo. Quia quemadmodum totus Parallelogrammi ſtatus & motus debet ſubiectæ planæ menſæ ſeu tabulæ æquidiſtare; ita oportet omnia illa quæ ipſum ſubleuant, ſint eiuſdem inter ſeſe perfectè altitudinis, qualia ſunt fulcra, ſtylus centri fixi, Indicis & Calami, quæ omnia tenaciter immota hærebunt ſuis locis, præter ſuperiorem ſtyli centralis columellam; circa quam foramen ſuum non quidem luxam aut vacillantem, minime tamen reluctantem ſed obſequioſam circumuolutationem admittet, cuius tamen ſtyli pars inferior & craſſior tabulæ ſubiectæ immiſſus tenaciter & immobiliter coniunctus manebit. Ratio horum omnium petenda eſt ab ipſo inſtrumenti fine practico, qui eſt deſcribere imaginem ex prototypo per motum Indicis ſuper prototypum abſq. noxa incedentis, & per motum calami in plano ſubiecto decurrentis ipſi prototypo per omnia reſpondentem: ex quo neceſſe vtrimq. eſt, vt duo iſti ſtyli à Parallelogrammo ſuper Prototypum & chartam circumlati, ſint in perpetuo illorum contactu; alioquin neque directio ſyncera, neque delineatio iuſta fieret: ex quo efficitur, vt ſitus vbiq. æquabilis, & diſtantia Parallela ſecundum eadem plana exigatur: nam ſi ſuppoſitum planum lacunoſum, ſi idea inæqualis, ſi charta protuberans, ſi ſtylus ſtylo demiſſior interueniret, ab exemplari Index aliquando liber incederet, aliquando nimis acriter inſiſtendo laceraret prototypum, ſiſteret æquabilem motũ, aliquando calamum ſcriptorem à charta in altũ abſtraheret; & ſic abſurditates & errores plurimi euenirẽt, qui hac poſitionis æquidiſtantia omnes ad vnguẽ præcauentur.

Circa Stylũ centri fixi immobilem, rotatur immiſſum illi Parallelogrammi tigillum.

Finis Parallelogrammi practicus.

Apices Indicis & Calami planum ſubiectum ſemper debent contingere, & à Tigillis ſuis æquidiſtare.

Quod ſi nonnunquam ipſum prototypum in tabella vel lamina eleuata reperitur; vel imago efformanda in tabellam craſſiorem ſit excipienda, tantundem vel Index vel Calamus erit eleuandus aut deprimendus, quantum materiæ præſentis craſsitudo requiret. Et ob hunc finem, tres iſti ſtyli ita comparati ſunt, vt pro rei exigentia valeant attolli & deprimi, contrahi & produci.

Quid agendum ſi Prototypum vel altius vel humilius ſit plano delineationis?

Stylis & fulcris debite inſertis, infige ſtylum centri fixi in foramen menſæ vel tabulæ ad hunc vſum præparatæ, & proba quodnam ſpatium Prototypo, quodnam chartæ pro imagine collocandæ opportunius ſeruiat; id quod fiet, ſi Parallelogrammum ad varios ſitus mouendo libere in aere transferes; hac enim ratione ſtatim animaduertes locorum opportunitates; quibus ſelectis, affiges molli & tenaci cera aut alio modo, tam prototypum quam chartam, vt plane & firmiter abſq. rugis aut ſinibus extenta maneant: quod ſi horum tenacitas ad planam extenſionem papyri non ſufficit, opera acicularum aut clauiculorum id quod affectas haud dubie aſſequeris: & ſic tandẽ Auſpice Chriſto Deo noſtro optimo, omnis Scientiæ, & Sapientiæ ſolo repertore fonte & largitore vber-

rimo, cui hæc omnia ſingulariter adſcribo, nouam hanc delineandi artem aggredieris, ijs quibus mox dicam modis & cautelis.

SVMMA DICTORVM.

Tota dictorum ſubſtantia.

1 INſtrumenti forma debet eſſe parallelogramma.
2 Centrum fixum, Index & Calamus ſignator, debent per triatigilla ſecundum rectam lineam eſſe diſpoſita.
3 Calamus ſcriptorius remotior à centro fixo quam Index, dat imaginem maiorem. Minus remotus quam Index, minorem; æque remotus æqualem. Hæc eſt dictorum eſſentia quinta.

VSVS PARALLELOGRAMMI.

Modus delineandi practicus, & in eo obſeruandæ cautelæ.
CAP. VI.

QVANTA ſit artis delineandi difficultas & præſtantia, non tantum ex ipſa illius natura & ſubtilitate rei eluceſcit; ſed etiam ex ipſa eorum, qui in ea excelluerunt paucitate compertum eſt, plenus eſt mundus Pictoribus, Fictoribus, Sculptoribus, &c. qui omnes in id maxime incumbunt, vt vel propria mentis ſuæ ſimulachra, vel artis alienæ inuenta, aut naturæ quotidiana ſpectacula bene exprimant; & optimus quisq. habetur, qui ad propoſitam ideam labore tametſi maximo, tempore quaſi infinito quam proxime accedit: quotus autem quisq. eſt, qui ita rem imitando mentiatur, vt ſimilem per omnia abſq. vlla vllius partis deuiatione efficiat; & ſi id facit, auſit id ſecure affirmare; & poſsit ſcientifice approbare? Nullum inuenies talem; & ſi inueneris, non idcirco ſuam artem ita in alios transfundet, vt ſtatim addiſcant, & ſine errore exerceant, qui regulas ipſius audiunt, & praxin vident.

Vſus huius Parallelogrammi graphici talis eſt, vt Artifex a Prototypo ſuo, niſi ſponte velit, aberrare non poſsit.

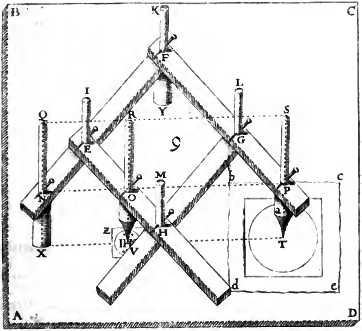
In re abſtruſiſsima & difficillima pronitas & facilitas tanta, vt qui illam videt, addiſcat. Ad quam exercendam aliud non requiratur, quam mens ſana, oculus bonus, manus firma. In qua inſtrumentum mutum erudiat attonitum Magiſtrum, & calamus à litteris recte efformandis aberrare non ſinat manum litteras neque legentem neque intelligentem.

In qua Imaginem dum facis non poſsis aſpicere; & ſi aſpicias non poſſis facere. In qua dum trahit manus Indicem ſequatur imitando: dum inſpicit oculus Ideam, fæcundat manum nil aduertentem. In qua videndo facimus & docemus, videndo diſcimus & exercemus.

At ne fabulas tibi occimere videar, dictorum ſummam oculis ſubijcio, verbis explico, & manibus tandem palpandam, ipſaq. praxi expe-

riundam

Digitized by Google



riundam permitto. In præſente igitur 9. ſchemate A B C D, ſpectandum habes Inſtrumentum graphicum E F G H, clauis quattuor E I, FK, GL, H M, apte atque adeo parallelos connexum: eſt enim linea E F, lineæ G H, æqualis & parallela; ſic linea F G, lineæ H E parallela & æqualis. ſunt deinde tres ſtyli N,O,P, tribus foraminibus P,O,N, trium diuerſorum tigillorum N, O, & P, ſecundum tendentiam lineæ rectæ N O P, ad angulos rectos planis latitudinis tigillorum, inſerti: quorum axes NQ, OR, PS, iacent in eodem altitudinis plano, QRSTVX, ad plana latitudinis tigillorum erecto, cuius communis cum plano ſubſtratæ menſæ A C ſectio eſt linea recta X T; & quia axes Q X, RV, S T, inter ſe ſunt paralleli, & ſtylus centralis QX, rectus eſt ad planum B D, in puncto X; rectus etiam eſt ad rectam X T, ſed & ad rectam NP, rectus eſt, idcirco N P, & X T, rectæ inter ſe etiam ſunt parallelæ, ideóq. inferiora axium ſegmenta, NX, OV, PT, inter ſe æqualia, ſtyli igitur inter ſe ſupra planum A C, æquales altitudines habent, XN, VO, TP, quibus etiam æquatur fulcri inferior pars Y F; & ſic totum Parallelogrammum N F P H, recte omnibus rebus inſtructum ſupra tabulam planam & firmam BD eſt applicitum: in quam circa punctum X, immiſſum eſt ad angulos rectos ſtylus centralis N X; ſtylus vero Indicis O V, inhæret Apice ſuo V, circa H, Prototypo Z, ſubtus agglutinato; ſtylus P T, refert calamum graphi-

Bona Parallelogrammi compoſitio & collocatio demonſtratur.

graphicum & in alueolo a inſertam gerit plumbaginem a T, acuminatam ad T, vt manuducta efformet lineamenta, ad ſimilitudinem veſtigiorum Curſoris ſuper prototypum innoxie labentis expreſſa. Nec quidquam deeſt, quam vt calamum S T, dextra manu corripias, & nomen IESV circulo T, ſuper chartam b c d e, ad imitationem Prototypi abſoluas. Vbi tamen cauebis ne calamum P, deorſum premas, quandoquidem facile rumpitur; deinde ne obtutum ab apice V Indicis VC, vnquam dimoueas, quia aut omnino à delineando ceſſabis, aut extra chorum ſaltabis, ſi oculo aliorſum conuerſo quidquam delineaueris. Perinde autem eſt ad quam partem litteræ, aut litteram nominis IESV apicem V, Curſoris ſtyli RV admoueas; ſemper enim Apicem præſultoris Indicis, apex calami ſcriptoris ad vnguem ſubſequetur, ſiue deinde continuo, ſiue tractu interrupto Opus abſoluas; nam ſi Index omnia exemplaris lineamenta fideliter obibit, ſi loca ſingula luſtrabit, ſtylus delineator nihil negliget, ſed omnia ſuis ſedibus abſq. vllo defectu diſtribuet. Et hinc patet cur oculus ſoli Indici attendere habeat, & qua ratione manus poſsit & debeat effigiare ſimulachrum nullo modo conſpiciendum, imo non poſſit facere conſpectum: & quomodo nihilominus dirigitur ſolo prototypi conſpectu: qui in apicem Indicis fertur, quo recte ſuper lineamenta exemplaris delato, non poteſt fieri vt mala imago naſcatur. Hinc rurſus planum euadit, quomodo poſſint in facta & non viſa imagine partes petitæ neque tamen viſæ monſtrari, ſit enim hoc beneficio Indicis partes illas in prototypo monſtrantis, quas ſimiliter apex calami ſcriptorij oſtendet in pictura facta, vel facienda.

Manuductio Calami.

Cur Imago dum fit, ab Artifice non poſsit conſpici?

Abſolutam imaginem aſpicies adhuc loco ſuo hærentem, & oculorum examini ſubijcies; qui ſi quid imperfectum, ſi tortum, & ab Ideæ ductibus delirans deprehenderit, perficies & emendabis reſumpto in manus calami ſtylo.

Subtiliora primo ſunt delineanda.

Principio dum apex calami acutus exiſtit, efformabis ea, quæ ſubtiliora & potiora ſunt, oculos nimirum, labia, aures, frontem, naſum, faciem, manus, & illarum digitos. reliqua craſsiora ad vltimam curam reijcies: neque ſingula prototypi lineamenta obibis Curſore, ſed neceſſaria & eſſentialia maxime: vmbrarum ſpacia indicabis notādis illarum perimetris; ſic alia multa, quæ prudens Artifex vſu addiſcet, procurabit.

Miraberis forte, cur manus calamum, & non Indicem inter delineandum apprehendat? Cauſſa eſt, quia hac ratione facilius & ſecurius vtroq. ſtylo vteris, neque opus eſt ratione probare, quod verum eſſe deprehendes experientia: ego meliora propono, ſi deteriora quis volet ſequi, per me poterit.

Si Plumbago hebeſcit aut vſu attrita nimis breuis efficitur, acuenda & protrudenda, vel exempta cum noua commutanda eſt, ita tamen vt ſemper apex illius in plano directionis Q R S T V X, cōſiſtat. in hoc enim trium iſtorum punctorum eſſentialis diſpoſitio, atque adeo totius inſtrumenti eſſentia, vt ſæpe dixi, conſiſtit.

Imagines omniũ facillimè maiores ſunt.

Elegi in propoſito, exempli cauſſa ſchemate, proportionem quæ imaginem

ginem ampliorem ſubminiſtrat; nam diſpoſitio hęc operationem omnium facillimam & manus ductui ſuauiſsimam offert; paullò laborioſior eſt ea, quæ ex dato exemplari imaginem minorem transfert; maxima difficultas offertur, quando imago prototypo æqualis facienda eſt, quia in eius effigiatione centrum fixum ſtationem mediam occupat, & Index, Calamusq. ſignatorius loca, ſitus & motus contrarios obeunt, quæ Imaginationi & manui operantis multum perturbationis & remoræ inijciunt. Poteſt tamen hæc difficultas tolli maiore inſumendo tempore, duas nimirum elaborando imagines, quarum ſemper prior erit vel maior vel minor Autographo; poſterior autem ſemper Autographo æqualis: procedes autem hoc modo. Imaginem primo factam relinques ſuper tabulam ſuo loco; & tranſpones ſtylos duos, ſcriptorium in locum Indicis, & hunc foramini ſcriptorij inſeres; ita vt Imago modo delineata induat rationem prototypi, ſuper quod decurrat Index; loco vero prototypi primi ablati ſubſternes chartam mundam, deſcribendæ nouæ imagini inſeruientem, quam vbi perfeceris ex altera imagine primo loco conſignata, habebis æqualem prototypo primo figuram.

Duplici via Imago æqualis efficitur.

Parallelogrammi Graphici potentia.
CAP. VII.

POTENTIAS Machinarum atque Inſtrumentorum arte factorum æſtimamus penes effectum quem poſſunt edere ſecundum debitam Artificis applicationem: ſic tormentum bellicum cenſemus iuxta vim globos immiſſos effulminandi; enſem ſecundum aciem ſecandi; haſtam ex cuſpide penetrandi,&c. Parallelogrammi noſtri facultatem non aliunde arbitrabimur, quam ex modo delineandi, qui cum talis ſit, vt quidquid in viſum cadit, in planum poſsit proijcere eo ſitu ordine & figura, huius inſtrumenti beneficio, quibus organo videndi repræſentatur: dicemus huius Inſtrumenti potentiam eſſe quaſi infinitam: nihil enim viſibile eſt, quod delineari non poſsit hoc Parallelogrammo, ſiue iam illud ſuperficiale ſiue ſolidum exiſtat. Parallelogrammum igitur noſtrum aptum eſt delineare atque proijcere in planam aut aliã non planam ſuperficiem omne obiectum viſum, eo ſitu quo viſum eſt. idq. arte infallibili, ſcientifica, modo facili, cito, ſecuro.

Vnde gremio ſuo complectitur non tantũ Epipedographicen ſed etiam Stereographicen: volo dicere, hoc inſtrumento imitamur delineando non tantum imagines & figuras quaſcunq. in plano pictas, ſcriptas, delineatas, inciſas, typo impreſſas, aut artificioſo foramine vitroue in obſcurum conclaue immiſſas & plano ſtabili exceptas, easq. præſentes contactu inſtrumenti phyſico: verum etiam imagines ſeu ſpecies opticas ab obiectis viſibilibus quibuſcunq. in oculum, vel ad punctum quodcunq. extra oculum tranſmiſſas, inque ſolo medio & oculo, aut etiam ſolo aere

Omnes figuræ à ſuperficiebus quibuſuis ſeu planis ſiue ſolidis, ſeu æquis ſiue iniquis etiã diſsitis in planum rediguntur hoc inſtrumento.

exclu-

excluſo oculo inuiſibiliter extentas, contactu optico aſſequimur, & in planum ſcenographice proijcimus, ſitu, magnitudine, figura data; haud aliter atque ſi eandem ſtatueremus in chartam ex tabula aliqua præſente contactu phyſico contrectatam. Imo quod admirabilius eſt, eodem Parallelogrammi artificio, transferimus imaginem præſentem phyſice contactam atque obitam ab Indice, in ſuperficiem quamcunque diſtantem etiam irregularem, non planam, flexuoſam ex puncto dato quocunque ſitu quocunque. Quæ omnia quo magis paradoxa & à veritate aliena videntur, eo amplius inſtrumenti huius potentiam exaggerant, & ſcientiam commendant; quam tametſi certiſsimam, facillimam, expeditiſsimamq. nulli adhuc mortalium pateſeci in ſpecie, ſed tot annis preſsi: nunc tandem in laudem Dei gloriamq. illuſtrandam depromo; quanquam non ignorem tam in Germania quam Hiſpania quædam praxis huius leuiora abſque certis demonſtrationibus per meos diſcipulos in vulgus emanaſſe: ſed quia ſecretiora vna cum demonſtrationibus mihi ſemper reſeruaui, omnia nunc ſimul iuris publici facio.

Hac ars ſuam vim extendit in ſuperficies quoq. diſsitas, non rectilineas ſed anfractuoſas quaſcunque, in quas ex dato exemplari imagines ſimiles tranſcribit.

Ex eadem idea plures ſimul poſſunt fieri imagines.

Huc etiam ſpectat, quod ex vno eodemq. prototypo traduci poſſunt plures ſimul imagines, ab homine vno, opera vna, ductu vno, imagines inquam plures, ſimiles ſingulæ exemplari, & magnitudine vel æquales vel diſtinctæ, ſtationibusq. inter ſe diſiunctæ.

Adhuc ex diuerſis diuerſarum imaginum partibus coadunari poteſt vna aliqua imago venuſte proportionata. Multa alia paſſim dicenda hic prudens omitto; quorum ſegetem maximam in breui ſequenti Capite conſpicaberis. Hoc ſaltem reticere nefas, quod Parallelogrammo paruo palmari, mappa totius Mundi, aut imago aliqua decem pedum traduci poteſt tota ſucceſsiue per partes, quibus ſingulis coextendi poteſt Parallelogrammum. id quod ſuo loco fuſius doceo, poſtea.

Parallelogrammi vſus ad alias Scientias, Arteſq. tam liberales quam Mechanicas.
CAP. VIII.

Breuis diſciplinarum & artiũ Catalogus, quibus Parallelogrammum inſeruit.

INCREDIBILEM habet inſtrumentum hoc vſum ad res fere omnes cum aliqua ſcientia paullò liberaliore connexas. Seruit enim mirum in modum ad Geometriam practicam; ad totam Coſmographiam commoda luculentiſsima affert; Geographiam, Chorographiam, Topographiam, Proſopographicen cum primis adiuuat: imo in ſupremo quaſi eruditionis vertice collocat: in quanto enim illud vnicum ab omnibus pretio habetur, poſſe vultus hominum naturales ſecundum omnia faciei lineamenta etiam ad capillum capitis in dato ſitu exprimere? corporis humani geſtus omnes ad viuum imitari? ſitum quemcunque in parietem, aut ſuperficiem qualemcunque proijcere? Prætereo vſus ad res gnomonicas ex eo depromptos: nam in Opticis tanquam proprijs verſatur. Aſtronomia ipſius opera

tre-

frequenter vtitur: ſiue in gnomonicis, ſiue in meteoris, ſeu in cæleſtibus ad exprimendas Eclipſium figuras, ſiderum ſitus, aliaſue ſimiles res ad vnguem exprimendas ipſum occupare geſtias. Architectonicæ, Rei militari, Rei nauticæ, & omnibus denique artibus Machinatorijs maximopere ancillatur. Pictores, Sculptores, Materiarij, Arcularij, Aurifices, & omnes demum qui aliquam Mathematicarum diſciplinarum vel agnitionem vel agnationem habent, ex huius Parallelogrammi familiaritate fructum non pœnitendum haurient; quæ per ſingula facile demonſtrarem, niſi & temporis anguſtiæ & opuſculi paruitas aliud ſuaderent; ſed cuilibet quæ ego affirmo, & hiſce multo plura, ſponte in manus practicas ſeſe ingerent. Præſtat multum dare & pauca loqui, neque ijs qui accipiunt, grata verba referendi occaſionem amputare; quod facit is, qui beneficia ſua laudat, præripit enim, quod ab alijs expectare oportuerat.

Lectori tamen haud, opinor, moleſtum erit audire, quod Franciſcus Aquilonius Societatis noſtræ, in laudem Proiectionum, Lib. VI. Opticorum, pag. 452. & ſequentibus, In Argumento Libri promit his verbis. Poſt Geometriæ, inquit, elementa, quæ in Mathematicis rebus principatum tenent, neſcio an quidpiam extare poſſit aliud, quod vel per ſe iucundius ſit, vel æque cæteris diſciplinis deſeruiat, [atque Proiectionum ſolida cognitio.] Nam Aſtronomus, Coſmographus, Architectus, Belli Dux, Nauarchus, Pictor, Cælator, & ſi qui alij his ſubijciuntur Artifices, huius ſcientiæ præſidio deſtituti, ratiocinari quidem vtcunque poſſunt, multaq. verbis inani faſtu iactare, vt plurimum imperiti ſolent: & velut truncati manibus, præſtare omnino nihil. Quod quidem longum fortaſſe putabitur in ſingulis propria ratione demonſtrare: non exiguum vero pretium noſtræ operæ conſtitutum fore arbitror, ſi oſtendero præcipuas illas Matheſeos facultates, nobiliſſimaſq. reipublicæ artes, à proiecturis traxiſſe originem. quæ deinde fuſe per ſingula probat. Quorum ſimilia in Scenographices Præfatione recenſet, Lib. eodem, pag. 637. quem conſulas velim. Nam hæc omnia in noſtram Pantographicen abſq. vlla violentia appoſitiſſime quadrant; vti conſideranti patet.

Digitized by Google

EPIPEDOGRAPHICES

PARS ALTERA.

Quæ Artis delineandi ſpeculationem ſcientificam comprehendit.

P R AE F A T I O.

OCCASIONE inuenti Parallelogrammi detecta, explicata definitione, fabrica producta, vſu atque amplitudine, ea qua par eſt breuitate & fidelitate oſtenſis; quæ ad praxin & prima huius artis rudimenta pertinebant: reſtat nunc, vt ea quæ fieri poſſe; & facienda eſſe ibidem diximus, rectè & vere dicta atque docta eſſe hic demonſtremus, & datis atque poſitis quibuſdam, quæ dari merito poniq. debent; aliter fieri non poſſe quàm quæ diximus, & futura neceſſario eſſe quæ docuimus, demonſtrationibus Mathematicis renuentem conuincamus. Hoc demum eſt fabricam eductam tecto munire: ſi doctrinam practicam ſpeculatione ſolida tueamur.

Digitized by Google

PARALLELOGRAMMI GRAPHICI THEORIA.

POSTVLATA.

1 POſſibile eſt datam rectam lineam finitam moueri circa datum in ea punctum tanquam centrum.
2 Mota vna lineæ rectæ parte, neceſſe eſt omnes moueri.

PRONVNCIATA.

1 PArallelogrammum Graphicum, ex natura ſua cauum ſeu lineare eſt.
2 Parallelogrammum Graphicum ex natura ſua circa vnicum centrum fixum totum mobile eſt, ex parte verò & ſecundum quid, mobile eſt circa centra mobilia.
3 Latera eidem puncto adiacere dicuntur, quando illud adiacentibus lateribus & angulum conſtituentibus commune eſt.
4 Punctum lineam vel copulat, vel contiguat, vel terminat.

DEFINITIONES.

1 PArallelogrammum cauum eſt, quod ſolis rectis conſtat lineis, quas puncta communia copulant, nullam aream includentibus. Nam ſi aream incluſam cogitamus, cuius extrema ſint lineæ, iam figuram ſtabilem, adeoq. Parallelogrammum immobile facimus, contra eſſentialem huius Inſtrumenti rationem. in quo proinde non aream, ſed tantum latera ex ea aſſumimus, quia area nobis officit ſtabilitate ſua.

2 Parallelogrammum Graphicum eſt parallelogrammum cauum, cuius latera centro fixo adiacentia circum, oppoſita tam circum-quam ad-atque amouentur: cuius diameter eſt linea recta ad latus quoduis oppoſitum ex centro fixo in punctum quoduis educta; in qua diſcurſant duo puncta Indicis atque Scriptoris calami, tam circa centrum fixum, quam à centro, atque ad idem mobilia.

In exemplo. Sit in ſchemate 10. Parallelogrammum A B C D; ſolis conſtans lineis A B, B C, C D, D A, ideoq. cauum, cuius centrum fixum ſit A, latera adiacentia A B, A D; latera centro fixo oppoſita B C, C D, mobilia tamen in punctis B, C, D, tanquam centris mobilibus. Iam latera huius parallelogrammi omnia ſunt mobilia, & A B, AD, mouentur circa centrum fixum A, at vero B C, & D C, & circa centrum A, & ad idem ac ab eodem mouentur ſimpliciter: at vero in centris alijs, qualia ſunt B, C, & D, non mouentur tanta libertate, quia remoram patiuntur à centro A, idcirco motus ex centris illis, vocatur ſecundum quid.

Centri fixi & mobilium explicatio.

DIAMETRI IN PARALLELOGRAMMO.

IAm omnes lineæ ex A ad oppoſita latera B C, & CD educibiles, in punẽta quæuis, ſunt & vocantur diametri Parallelogrammi, ſi non totalis ſaltem partialis, vt ſunt AC, AE, AF; & AC quidem Parallelogrammi BD, totalis; A E vero parallelogrammi B G; & A F, parallelogrammi D H, partialis.

Eiuſmodi autem lineæ in Parallelogrammi compoſitionem non veniunt quidem, in ipſis tamen mente intellectis feruntur ad centrum, & à centro fixo duo puncta Indicis & Calami, in lateribus diſtinctis portata, qualia puncta ſunt C & I, vel C & K, pro diametro A C geſtata à lateribus E G, vel H F: item E & L, in via diametri E A incedentia, quorum L defertur à latere H F. Item F & M, delata ab H F & D C, necnon EG, ſecundum diametrum A F, Et ſic ratiocinandum eſt de reliquis omnibus.

Diametrorum in Parallelogrammo vſus.

Dixi diametros in Parallelogrammum non inſcribi, neque in eius conſtructionem aſſumi, quia ſi hoc fieret, iam figura meris lineis parallelis non conſtaret, deinde mobilis non eſſet; in veſtigijs tamen diametrorum cogitatione intellectarum, decurrunt iſta puncta.

His ita poſitis, dictis, definitis, explicatis atque intellectis, habemus radicem, fundum & ſcaturiginem quodammodo perennem atque ſtabilem mobilitatis parallelographicæ, centrum nimirum fixum, ex quo ſolo totius Parallelogrammi ſtatus & poſitio pendet; Motus ordinatus & proportionatus deſumitur; à quo & ad quod momenta huius Artis præcipua ordinantur: ex cuius electione, ſtationes Ideæ & Chartæ diriguntur; ſine quo deniq. in hoc negotio egregij nihil fit.

Centrum fixum eſt primus in hac Arte Motor. Terminus à quo ad quem; circa quem.

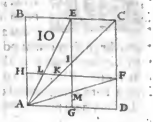
PRO-

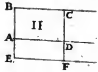
PROPOSITIO I.

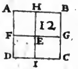
In Parallelogrammo graphico , latera non mouentur ad centra vel à centris quibus adiacent , ſed tantum circa ipſa mouentur.

IN Parallelogrammo A B C D , Num. 11. notato , ſit centrum ſtabile in aliquo latere B A , vtcunq. aſſumptum E. Et adiaceant eidem latera E B , E F. *Expoſitio.*

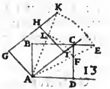
Dico primo , *ipſa à centro E , aut ad illud non moueri*. Nam ſi mouerentur ad illud aut ab eo , iam hoc ipſo centrum E non eſſet communis laterum adiacentium copula , vel ipſa producerentur & contraherentur in directum ; quorum vtrumq. abſurdum & contra hypotheſin eſt. Supponimus enim punctum E , eſſe & manere centrum linearum E B , & E F. Supponimus rectam B E , eſſe & manere rectam , quibus datis , certum eſt , motu circulationis nullam iſtarum linearum poſſe amplius appropinquare centro ſuo E , quam modo ſit . debet ergo id fieri motu recto ; contrahetur ergo B E linea , verſus E , & mouebitur tota in directum , non moto E , quod eſt contra poſtulatum ſecundum.







Dico 2. *dicta latera centro B adiacentia illum ſolum motum ſubire , qui eſt circa centrum E*. Nam linea recta in vno punctorum ſtabilita & ſuper planum mota , altero extremo vtiq. peripheriam circuli deſcribit, & omnibus punctis intermedijs arcus ſimiliter circulares . hoc autem eſt maxime & proprijſſime circummoueri . Neque alius modus lineæ rectæ circa vnum fixum punctũ in plano latæ eſt imaginabilis : cum enim aſſumptum in ea punctum figatur , & reliqua omnia circa ſtabile illud punctum voluantur , veſtigium relictum erit circulus , ſi ad motus principium redeat , aut ſector vel ſectoris complementum . Sed in re clara non ſunt amittenda verba.



Dico 3. *etiam alia latera*, *AB, B C, CD, DA, centris mobilibus A, B, C, D, F, adiacentia , non moueri ad ſua centra , vel ab illis quibus adiacent , ſed tantum circa ipſa*. Nam ſi ad illa vel ab illis mouerentur, fieret id motu vel circulari vel rectilineo: ſed neutro horum ; vti probatum in dicendo primo ; manet ergo demonſtrata tota propoſitio.

PRO-

PROPOSITIO II.

In Parallelogrammo Graphico latera centro fixo oppoſita, tam circa illud, quam ab illo atque ad illud poſſunt moueri.

Expoſitio. SIT in figura 12. Parallelogrammum graphicum A B C D, centrum fixum E, & latera ipſi vtrinq. adiacentia F G, atque H I: dico. *fieri poſſe, vt latera centro fixo E oppoſita A B, B C, C D, D A, non tantum circa illud, ſed etiam ad illud atque ab illo moueantur.* Nam fieri poteſt, vt latus F G illi vtrinq. adiacens moueatur circa datum in ea punctum E, per 1. poſtulatum. Ergo fieri etiam poteſt vt reliqua etiam Parallelogrammi latera ſimul circumferantur; alioqui latere vno F G moto circa centrum F, non motis alijs, non conſtaret figura Parallelogrammi. Poſſunt ergo latera Parallelogrammi centro fixo oppoſita, moueri circum.

Deinde fieri poteſt, vt latera centro E oppoſita moueantur circa ſua centra A, B, C, D, F, & G, vt probatum per Propoſ. 1. qui motus cum ſit circularis, vel ſit lateris adiacentis ad latus ſuum eidem centro adiacens, vel ab eodem: cuiuſmodi motus eſſet, lateris H B, ad latus adiacens HE, circa mobile centrum H. Si eſt motus lateris adiacentis ad latus adiacens, eſt etiam motus ad centrum fixum; nam cum centrum fixum E ſemper ſit in lateribus adiacentibus ſibi, E H, & E G, quæ tranſeunt neceſſario per centra mobilia G & H, verbi gratia; erit idem centrum fixum E, in diametris circulorum à lateribus oppoſitis B H & B G, ex centris H & G deſcriptorum: centrum igitur E, vel conſiſtit intra circulum à puncto B, circa centrum mobile G deſcriptum; vel cadit in ipſam peripheriam; vel eſt extra: ſi intra, conſtat ſegmentum minimus diametri inter E & peripheriam in linea E F, interceptum, eſſe omnium linearũ in cauam peripheriam ex E cadentium minimam; reliquas viciniores eidem remotioribus ſemper eſſe minores, maiores autem vicinioribus; & maximam ſegmentum diametri maius, in quo eſt centrum G: per Theor. 6. Pr. 7. Tertij Element. Euclidis. Si centrum E, hæret in ipſa peripheria, ex G ad latus G B deſcripta, erit quidem diameter E B, ex E per G centrum in B directo incedens omnium chordarum maxima, reliquarum autem chordarum ex E in circumferentiam ad punctum B emiſſarum, propinquior centro G, remotiore ſemper maior eſt: per Theor. 14. Propoſ. 15. Tertij Element. Eucl.

Si centrum E extra circulum verſatur, emiſſarum ab ipſo linearum in conuexam peripheriam, minima eſt quæ inter ipſum & diametrum cadit, aliarum autem quæ propinquior eſt minimæ, remotiore ſemper minor eſt. Per Theor. 7. Propoſ. 8. Tertij Element. Euclid. Ergo cum punctum B ſemper verſetur in circumferentia circuli ex G, ad latus G B deſcripti, patet ſi accedat ad latus ſeu diametrum E G, ſemper incidere in lineas breuiores, inter E & B; & vice verſa, ſi diſcedat in longiores

inter

inter E & B interiectas. Et quod de vno puncto B, hoc demonſtrabitur de quolibet alio, vel A, vel D, vel C, lateribus oppoſitis communi & mobili; itemq. de puncto quolibet inter B & G, vel B & H interiecto in latere vel B H, vel B C. Nec obſtat quod centra F, G, H, & I ſint mobilia; etenim cum ſint in lateribus centro fixo E adiacentibus, ipſa ſunt tantum circa centrum E, non autem verſus idem aut ab eodem mobilia. ex quo fit, vt quodlibet ipſorum verſetur ſemper in peripheria circuli circa E deſcripti, ideoq. omnes etiam circuli ex G, verbi gratia, deſcripti per latus B G, ſibi mutuo ſuperpoſiti cōgruent: ex quo rurſus ſequetur, ſi latus BG à latere EG remotius ſit, maiorem interceſſurum arcum, ſi vicinius minorem; cumq. arcus ſint æqualium circulorum, ſibi congruentium, maiores etiam & minores futuras lineas ex E ad illorū arcuum fines in B emiſſas. Et ſic manet etiam demonſtratus caſus tertius, qui eſt diſceſſus à centro E; atque adeo tota Propoſitio oſtenſa eſt. id quod erat intentum.

PROPOSITIO III.

Omnia & ſingula pūcta totius Parallelogrammi in rectam lineam è centro fixo educibilem imaginabiliter cadentia, deſcribunt circa idem centrum motus ſimiles & relinquunt ſimilia motuum veſtigia.

Expoſitio.

IN figura 13. ex A centro fixo, Parallelogrammi A B C D, poſſibile eſt exire ad punctum E, verbi cauſſa, rectam AE, quæ latus CD, ſecet in aliquo puncto quod ſit F; cumq. tam latus B E, quam C D, imo & totum Parallelogrammum ſit mobile circa A centrum fixum, per Propoſ. 2. huius; moueri cogitetur: & ſit parallelogrammum promotum A G H I, perueneritq punctum E, in punctum K, & recta A K ſit recta promota A E, punctumq. F tranſlatum ſit in locum L: *dico tam motum E K, motui F L; quam motus E K veſtigium quod eſt arcus K E, veſtigio L F motus F L., fore ſimile*. quia omnia iſta vnum atque eundem ſubtendunt ad centrum A angulum K A E, vel F A L. Idem de alijs quibuſuis punctis oſtendetur. Omnia igitur & ſingula puncta, &c. quod erat oſtendendum.

COROLLARIVM.

HInc ſequitur, Indicem & Calamum Scriptorem, ſemper deſignare circa centrum fixum motus arcusq. ſimiles & proportionales.

SCHOLIVM.

AGo hic de motu circa centrum fixum circulari. Secundum quem propoſitio verificatur ab omni puncto circa centrum fixum circum-

cum-

cumducto; ſecus eſt in motu mixto, quem proportio non ſequitur, niſi in punctis diametrum parallelogrammi inſidentibus, vti ſuis locis planum euadet.

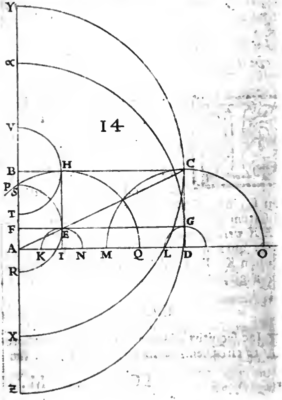
Veſtigium motus diſtinguitur à motu, ſi non re, certe ratione; ſicut ens permanens ab ente ſucceſſiuo.

PROPOSITIO IV.

Si quieſcente alterutro laterum centro fixo adiacentium, moueatur vnum è duobus vel Indicis vel Calami punctis, mouebitur etiam alterum, idq. motu circulari proportionali.

Expoſitio. IN figura 14. ſit Parallelogrammum A B C D, in quo centrum fixum ſit A, punctum vero C, arbitratu artificis electum ſit vel pro Indice vel pro Calamo, & in iuncta recta C A, ſumatur vbicunq. punctum tertium E, pro Calamo vel pro Indice; *Dico ſi moueatur vel punctum C, vel punctum E, quieto latere vel AD, vel A B, quod centro A adiacet; fore vt etiam alterum ſimul punctum moueatur neceſſario, eoq. motu circulari & proportionali.*

Agantur enim per punctum E duæ rectæ; F G, parallela ipſi A D, & H I parallela lateri A B; quibus factis, elige vel pũctum E ad mouendum vel punctum C; ſumamus primo punctum E, & moueamus illud verſus A, ſtante latere A D;



cumq;

cumq. motus fiat circa centrum I immotum, (quieſcit enim latus A I D,) deſcribet punctum E arcum circularem E K; & quia latus DG oppoſitum & parallelum I E, in puncto D quieſcit, neceſſario punctum G deſcribet arcum G L ſimilem & æqualem arcui E K: cumq. tota linea D G C ſit recta, moto vno ipſius puncto G, circa centrum immotum D, mouentur etiam omnia ipſius puncta & quidem proportionaliter: arcus igitur C M deſcriptus à puncto C, dum arcus G L deſcriptus eſt à puncto G, proportionalis eſt arcui G L, qui æqualis eſt arcui E K; igitur arcus C M, proportionalis etiam eſt arcui E K; quod enim vni æqualium proportionale eſt, eſt etiam proportionale alteri æqualium. *Demonſtratio.*

Eodem modo demonſtrabitur totus ſemicirculus K E N, proportionalis toti ſemicirculo M C O: quia ipſe K E N eſt proportionalis ſemicirculo P H Q, qui æquatur ipſi M C O.

Eadem demonſtrabuntur ſi latus A B quieſcat; quia ſemicirculus R E S, in quo circumcurſare poteſt punctum E, æqualis eſt ſemicirculo T H V, & hic ſimilis eſt ſemicirculo X C Y; ergo & eidem ſimilis eſt ſemicirculus R E S: ſimul ergo decurrunt motus ſimiles, & deſcribunt arcus ſimiles pūcta E & C. Idem oſtendetur per arcum Z G α, æqualem arcui X C Y, eſt enim arcui Z G α, proportionalis arcus R E S, ergo etiā proportionalis arcui X C Y. Quia quod vni æqualium, proportionatur etiam alteri æqualium, &c. Igitur ſi quieſcente alterutro laterū, &c. id quod erat demonſtrandum.

Lemmata quædam tam ad hanc quam alias propoſitiones neceſſaria, & ſuis locis adhibenda.

LEMMA I.

In Parallelogrammo Graphico, ſi vnum latus centro fixo oppoſitum, mouetur circa centrum ſuum mobile non tamen motum; motus illius lateris circularis eſt, & omnia in ipſo aſſignabilia extra centrum mobile puncta, deſcribunt arcus circulares inter ſe ſimiles & proportionales.

IN Parallelogrammo A B C D, ſchematis 15. ſit centrum fixum A, reliqua omnia mobilia, latera centro fixo oppoſita ſint B C, CD. moueaturq. alterutrum oppoſitorum laterum, verbi B C, circa B centrum mobile quidem ſed tamen in hoc caſu non motum. *Dico motum totius lateris B C futurum circularem, & punctum C, omniaq. inter illud & B intercedentia, deſcriptura arcus circulares, inter ſeſe ſimiles.* *Expoſitio.*

Cum enim BC ſit linea recta, & moueri ponatur circa punctum B, ipſa vtiq. in dato plano deſcribet aream circularem; cuius extrema linea à pūcto C deſignata erit peripheria illius areæ, ex Definitione circuli: cumq. eadem linea ſit recta, nullum punctum extra ipſam atque adeo extra aliud *Demonſtratio.*

lateraliter excurret, & ſic arcus omnes ab ipſius punctis intermedijs deſignati, ſubtendent vnum eundemq. angulum. quod ſic oſtendo. Sint deſignata puncta E & F, in dicta linea C B; Veneritq. punctum C, motu ſuo in G, & punctum E in H, punctum F in I. Quia igitur omnes rectæ ex centro B cadentes in arcum C G, ſunt æquales rectæ B G, ipſæ inter ſe ſunt æquales, adeoq. area tota deſcriptibilis à linea B C circa centrum B erit circulus, & arcus C G, arcus circularis. Eodem modo, quia omnes ex B rectæ emiſſæ in arcum E H æquantur eidem B E vel B H, ipſæ inter ſe æquabuntur, & ob eandem cauſſam area H B E erit areæ circularis portio, & arcus H E ſegmentum peripheriç circularis: idemq. probabitur de area F I B, arcuq. F I. Cumq. omnium iſtorum arcuum & arearum ſit vnus idemq. cõmunis angulus rectilineus G B C inter rectas G B C, HBE, I B F, interceptus; patet dicta ſegmenta C G, E H, F I, & circularia, & ſimilia inter ſe atque proportionalia eſſe; id quod erat demonſtrandum.

SCHOLIVM.

PRobabitur idem per Propoſit. 3. Veſtigia enim F I, E H, C G, ſunt inter ſe, vt motus. Motus autem ſunt proportionales, quia ſunt vnius lineæ B C, circa B.

LEMMA II.

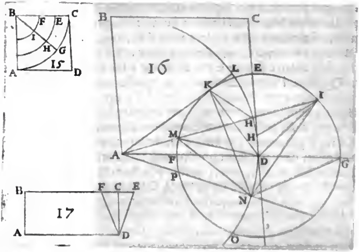
In Parallelogrammo Graphico ſi punctũ aliquod lateris centro fixo oppoſiti incedit in arcu circulari qui ſit ex centro mobili ad illius puncti interuallum deſcriptus; tam centrum mobile quam linea in quo illud centrum iacet, quieſcit, dum punctum illud mouetur.

Expoſitio. IN Parallelogrammo A B C D, Num. 16. inſcripto, ſit centrum fixum A; lateris C D, centro fixo A oppoſiti, centrum mobile ſit D; ex quo ad interuallum D E in recta D C, liberè aſſumptum, deſcriptus ſit circulus E F G: *Dico, ſi punctum E, vna cum ſua linea C D, lateribus parallelogrammi B C & A D illigata in C & D, ita incedit, vt ſemper maneat ſuper arcum circularem F E G; fore, vt neque latus A D, puncto fixo A adiacens moueatur vllo modo, neque centrum mobile D, loco ſuo exeat.*

Demonſtratio. Nam ſi centrum D, loco ſuo exit, dum E punctum circumfertur à linea ſua C D, ſuper arcum F E G, ibit vel verſus partem A, vel verſus G; vel ſurſum verſus E, vel deorſum verſus O. Non verſus G & A, quia linea A D, eſt latus Parallelogrammi puncto fixo A adiacens, ex hypotheſi: ergo impoſſibile eſt vt moueatur verſus A aut G; moueretur autem, ſi centrum D, ad alterutram partem accederet, quia ipſum ineſt lateri A D, cuius vno moto puncto, neceſſe eſt omnia & ſingula localiter moueri. Et hoc eſt vnum. Id quod etiam demonſtratum eſt Propoſ. 1.

Non

Digitized by Google



Non ergo moueri poteſt niſi ſurſum aut deorſum in arcu L D O. Moueatur ſi fieri poteſt ſurſum in H, dum E motum fuit ex E in I, verbi gratia: & ducatur recta A I, quæ vel incidet cum I H, vel ſupra ipſam cadet, ita vt I H interueniat inter A I & I D. Nam ſupra rectam A I venire nequit I H, propterea, quod A D latus centro fixo A adiacens, cum latere oppoſito D E, non poteſt amplius extendi quam in lineam rectam A D G, vel A H I, in oppoſitam partem verſus, aut vltra G, non poteſt moueri H I, vt angulum efficiat ad H, propter figuram Parallelogrammi.

Cum ergo caſus iſte non detur, duo ſoli reſtant iſti, vt I H, vel coincidat in rectam cum A I, vel inter H I & D I cadat. quibus datis, cum H I, æqualis imo eadem ſit quæ recta D E, (punctum enim D eſt punctum H, & punctum E, punctum I, neque diſtantia ipſorum mutata eſt, ſed localis tantum mutatio cæteris omnibus inuariatis accidiſſe ſupponitur) ipſa æqualis eſt etiam rectæ I D, quia quæ eidem ſunt æquales, ipſæ inter ſe ſunt æquales. I D autem, eſt rectæ E D æqualis, quia ſunt à peripheria eiuſdem circuli ad centrum D. Sed cum recta I H, ſit pars rectæ A H, quæ eſt circuli B L D O ex A deſcripti ſemidiameter, in cuius peripheriā L H D, recta I H, ex I puncto deſcendit, erit ipſa inter I & diametrum A H interiecta omnium quæ in circumferentiam deſcendunt minima, & huic vicinior maior, remotiore tamen minor; & ſic I H ad peripheriam L H D recta, minor eſt quam proxima H I, & hæc minor quam D I, per Theor.7 Propoſ.8. Tertij Element. Eucl. Eadem igitur H I, eadem I D, & minor, & eidem æqualis exiſtit. quod fieri nequit. Et ſic probabitur de quolibet alio puncto inter E & G intercepto.

Eodem modo oſtendetur, puncto E verſus P, promoto, non poſſe venire centrum D in H. Proceſſerit enim E, in K, & D in H; Ducatur AKL, item K D; quia ergo H K eadem eſt, (vt vult aduerſarius) quæ ED (vult enim ipſe, dum E proceſſit in K, interim, centrum D aſcendiſſe ex loco

ſuo in H, omnibus alijs inuariatis, & ſic rectam A D, eſſe A H; & D E, eſſe HK) ipſa vtiq. ſibi ipſi æqualis erit, eſt autem & KD, æqualis DE, quare æqualis etiam HK: ſed KH maior quidē eſt ſegmento diametri KL, minor tamen remotiore K D: eadem ergo K H, eamdem K D, & æquat magnitudine & non æquat. quod fieri nequit. Sic etiam M H, probabitur æqualis vel eadem eſſe quæ E D, & minor eadem, quia minor eſt quam M D. Quod pari modo de omni alio puncto inter E & F aſſignato vel aſſignando euincetur. Non igitur aſcendet centrum D in punctum vllum H verſus E, dum idem punctum E perambulat ſemicirculum F E G.

Sed neque deſcendere centrale punctum D, in aliquod punctum N, verſus O, dum E pertranſit arcum P E G, ſic oſtenditur. Deſcenderit ſi fieri poteſt D in N, dum peruenit punctum E, in I, vel in G; igitur cum N ſit centrum mobile circa fixum A, ipſum punctum N eſt punctum D, & I eſt punctum E, & I N eſt ipſa linea mota E D; æqualis ergo eſt lineæ I D, quia quæ æqualis eſt vni æqualium, eſt etiam æqualis alteri æqualium: ſed I N, per Theo. 7. Propoſ. 8. Tertij Element. Euclid. eſt maior quam I D. Eadem ergo & ſimul maior & ſimul æqualis, adeoq. maior & non maior eſt eadem. quod fieri nequit. Sic etiam G N, æquabitur G D, & maior erit eadem.

Neque ſumi poſſunt vlla puncta in arcu E K M P. Si enim ſtatuatur E; deſcendiſſe in P, dum D in N, erit P N, eadem quæ D E, adeoq. æqualis ipſi P D, qua tamen per Theo. 6. Propoſ. 7. Tertij Element. Euclid. minor eſt. Si ſumatur punctum M, erit M N eadem quæ D E, & efficietur æqualis ipſi M D, qua tamen per dictam maior eſt. Si ſumatur K N, æqualis oſtendetur ipſi K D, qua tamen maior eſt, ex eadem.

Cum igitur moto puncto E ſuper punctum quoduis arcus P E G, centrum mobile D, non poſſit neque ante, neque retro, neque ſurſum neque deorſum cieri, ipſum vtiq. quieſcet mota linea D E, quieſcet etiam latus A C. id quod erat probandum.

LEMMA III.

Quieſcente vno latere Parallelogrammi, reliquorum trium aut nullum aut omnia tria mouebuntur, ſtante Parallelogrammi figura.

Expoſitio. SIT in figura 17. Parallelogrammum A B C D, & quieſcat latus A D; *Dico reliquorum A B, B C, C D, vel nullum vel omnia tria ſimul motum iri.* Moueatur enim ſi fieri poteſt, latus C D, ſtantibus reliquis A B, & B C, circa punctum D. motum ſit primo in E, cumq. figura A B E D ſit Parallelogramma, angulus E D A, æquabitur oppoſito A B E; eidem autem A B E æquatur etiam oppoſitus angulus C D A; anguli igitur duo C D A, E D A,

Demonſtratio. inter ſe æquales ſunt, pars & totum, quod fieri nequit. Non igitur mo-

tum

Digitized by Google

tùm eſt latus CD in E, non motis alijs. Eadem ratione, neque mouebitur introrſus in F. Anguli enim FDA, CDA, eidem oppoſito angulo ABC, in Parallelogrammo BD, atque adeo inter ſe æquabuntur pars & totum, id quod fieri nequit. Quieſcente igitur vno parallelogrammi latere, reliqua omnia aut quieſcent neceſſario aut mouebuntur. Id quod erat demonſtrandum.

SCHOLIVM.

IDem oſtendetur per latera. Cum ambo latera BE & BC, eidem oppoſito æquentur ex aduerſarij poſito motu, ipſa inter ſe æquantur, pars & totum. quod eſt impoſsibile.

COROLLARIA.

SEquitur ex hoc lemmate, primo. Vno ex oppoſitis centro fixo lateribus quieſcente, omnia tria reliqua neceſſario quieſcere. Quia ſi vnum ex oppoſitis quieſcit, deberent reliqua tria poſſe moueri, non autem poſſunt, ob centrum fixum; ergo nulla poſſunt moueri.

Sequitur ſecundo. Vt tria reliqua moueantur, latus vnum quieſcens neceſſario debere eſſe adiacens centro fixo.

Sequitur tertio. Si centrum mobile centro fixo e diametro oppoſitum quieſcit omni modo, nullo penitus modo mouetur parallelogrãmũ, ſi vero non omni modo quieſcit, poteſt moueri Parallelogrãmũ. Quod vt melius intelligatur oportet aliquid de quiete & motu, de ſtatione poſitione & ſitu iſtorũ punctorũ & laterũ atque totius Parallelogrãmi in mediũ proferre.

Digreſſio, de Punctis, Statione, Situ, Motu & quiete Parallelogrammi Graphici.

QVANDOQVIDEM iſta in principio ſtatim præmittenda propter prolixitatem prudens omiſi, nunc tamen quia in ipſo Opuſculi progreſſu obſcuritatem quandam dictis offundi, lectoremq. impediri manifeſte video; neceſſarium omnino duxi, hic affectiones quaſdam parallelogrammi pro re nata opportunas explicare.

Parallelogrammum igitur Graphicum, cum ſit inſtrumentum artificioſum mechanicum, & prout ad vſum practicum accommodatur res aliqua materialis, extra intellectum conſiſtens atque adeo inter inſtrumenta ſeparata numerandum, ipſum vtiq. loco moueri & in loco quieſcere poteſt, ſicut chelis, calamarium, culter, liber, &c. & de hoc motu atque quiete omnibus fere rebus communi, non ago.

Motus aut quies Parallelogrãmo cum alijs rebus communis, hic non tractatur.

Deinde eſt etiam alius quidam motus & quies inſtrumentis aliquanto peculiarior; vt cum manibus hominum verſantur vel ad contemplandum, vel ad periclitandum cuiuſmodi ſint, vel ad emendum, &c.

Sic

Sic contrectare ſolemus tubum Opticum, manibus verſare, oculis ſingulas ipſius partes luſtrare arundines diducere, contrahere, demum tranſpicere, & iterum contractum ſeponere: pari modo Parallelogrammum graphicum exploramus, aperiendo, conſtringendo, quaquauerſum conuertendo, & demum in locum ſuum reponendo; & de hoc motu, ſitu aut quiete ſermo itidem non eſt.

Vltimo quando inſtrumentum aliquod immediate applicatur ad agendum aut in ipſa actione exercetur mouendo ad ſuum finem; tum motus aut quies, ſtatio ſiue poſitio eiuſmodi inſtrumento maxime propria & conueniens eſſe dicitur: & de hiſce modo agimus: Quando nimirum Parallelogrammum iam artificioſe conſtructum in plano ad hoc procurato parallelos conſtituitur, atque in certo aliquo puncto, quod centrum fixum dicitur, firmatur, vt circa illud libere poſſit circumagi: & quando iſta Parallelogrammi ſuper planum applicatio peracta eſt, atque inſtrumentum illic conſiſtit, promptum atque habile ad omnem motum ex ductu artificis exercendum; tunc eiuſmodi Parallelogrammum dicitur habere ſtationem ſuam; & quietem, quando ſuper planum per ſe non mouetur; quia etiamſi moueatur per accidens, vt ſi vna cum plano tranſportetur alio, ipſum nihilominus quieſcit. Eſt igitur Parallelogrammi eiuſcemodi ſtatio nihil aliud quam in plano ſuo circa centrum fixum legitime mobilis quieta loci poſſeſsio. Porro cum loci differentiæ ſint variæ, dextrum, ſiniſtrum, ſupra infra, eæq. in ordine ad alia rebus locatis attribuantur, ſtatio Parallelogrammi iſtas denominationes accipiet diuerſimode, pro diuerſa relatione à quibus oriuntur. poſſunt enim fieri intuitu artificis, poſſunt fieri collatæ ad centrum fixum. Sicut autem locus non eſt niſi locati quieſcentis, ita cum Parallelogrammi ſtatio ſit loci poſſeſsio quieta, fieri nequit vt Parallelogrammi ſtatio ſine quiete intelligatur: eſt enim quies motui contraria, & motus terminus; per motum enim localem, qualis hic eſt, quies localis adeoq. locus quietus acquiritur. Motus autem localis in hoc inſtrumento varius inuenitur; vnde & varias ſtationes dari neceſſe eſt. Sunt enim varia puncta circa quæ veluti centra hi motus exercentur.

Vera Parallelogrāmi quies & ſtatio, Quænam?

De Punctis circa quæ motus Parallelogrammi fiunt.

Centrum fixum immobile: cuius mirabiles proprietates recenſentur.

PRINCEPS in Parallelogrammo punctum eſt centrum fixum; hoc nunquam mouetur: circa hoc mouentur ſemper latera adiacentia, & deſcribunt circulos ſingula eoſdem, quamdiu eadem Parallelogrammi conſtructio manet: circa hoc totum Parallelogrammum in ſitu quocunque inuariato motu ſimplici, id eſt perfecte circulari, circumuolui poteſt. Circa hoc vnum latus adiacens volui poteſt quieſcente altero: circa hoc volui poſſunt latera adiacentia motibus contrarijs, ijsq. quandoq. æqualibus & ſimilibus, quandoq. inæqualibus: in hoc centro ſemper vnum latus adiacens minimum hæret ipſo actu, potentia vero duo, eaq. vel terminata vel ad

alteram

Digitized by Google

alteram partem producta. Ad hoc centrum ſingula adiacentium laterum puncta ſuas diſtantias inuariatas ſeruant, vnde nec accedunt nec recedunt. Ad hoc centrum & ab hoc centro feruntur reliqua duo Parallelogrammi latera, centro dicto oppoſita, cum omnibus ſuis punctis præter duo, quæ cum lateribus adiacentibus communia habent, & circa quæ veluti centra mouentur; quorum hæ ſunt proprietates. Non poſſunt moueri niſi circa centrum fixum; vno quieſcente, moueri poteſt alterum, moueri poſſunt ambo ſimul motibus contrarijs, vel accedendo vel recedendo à ſe, idq. vel æqualiter vel inæqualiter: quando coniunguntur proxime, tum reliqua duo centra id eſt fixum ſimpliciter, & mobile ſimpliciter, ſibiq. ſemper oppoſita, ſunt maxime disiuncta, & totum Parallelogrammum habet longiſsimam à centro fixo extenſionem, & in maxima actiuitatis ſuæ ſphæra verſatur, quam ſumma laterum ſuorum protenſione deſignat: quando diſtinguntur maxime, tum duo altera puncta ſunt ſumme coniuncta, & minimum à centro fixo diſtat Parallelogrammum, minimumq. de ſphæra actiuitatis ſuæ occupat: quando mediocriter à ſe recedunt, etiam alia duo puncta & reliqua intermedia medio quodam modo ſeſe habent: quando vnum iſtorum punctorum quieſcit, reliqua in adiacente ipſi latere mota, deſcribunt circulares arcus & ſibi proportionales, & accedunt ad latus quieſcens quando oppoſita diſcedunt; recedunt quando illa accedunt; quando ſimul ambo quieſcunt, moueri tamen poſſunt circa centrum fixum. Punctum centro fixo oppoſitum quietum ſiſtit motum Parallelogrammi tam circa ſe quam alia centra mobilia; ipſum itaq. nunquam poteſt induere rationem centri firmi, ſed ſemper habet rationem centri mobilis, & moueri poteſt circa reliqua centra vel ſingillatim vel ſimul, vel ſtantia vel quieſcentia; patiturq. circa ſingula quieta motum circularem, circa ambo mota ſubit motum vel rectilineum vel mixtum. oppoſita his accidunt centro fixo, quod nunquam poteſt moueri, circa ipſum vel ad ipſum aut ab ipſo, omnia: medium tenent reliqua duo centra in lateribus centro fixo adiacentibus hærentia, nam & centri fixi & mobilis officium ſubeunt; circa fixum ſolummodo verſantur, motum rectum aut mixtum nullum ſuſtinent, ex ipſis tamen veluti centris ipſi procedunt. Centrum inſuper centro fixo oppoſitum, motu ſuo toti Parallelogrammo diuerſum ſitum & omnem poſsibilem figuræ variationem communicat, inq. diſtantia à centro fixo maxima totam ſphæræ actiuitatem Parallelogrammo ſecundũ illam ſtructurã determinat, minimam in minima, mediã in media. Cumq. Parallelogrammũ ſitum externũ & accidentarium acquirat, à ſitu intuentis, cũ qui internus & eſſentialis eſt atque ex poſitione & habitudine laterum ad ſe & conformatione angulorum adipiſcitur, ex motu huius centri per ſe mobilis ſortitur: qui generatim in duos tribuitur, rectum videlicet & obliquum; rectus ex angulo recto, obliquus ex obliquo appellationem habet; qui rurſus in figuras infinitas abit; quæ omnes explicantur vnico centri per ſe mobilis ſuper arcum ſemicircularem decurſu; ſingula enim in eo puncta diuerſa aſsignabilia, ſingulas nouas figuras Parallelogrammi afferunt; quæ cum ſingulæ poſsint circa centrum fixum in-

Puncta duo mobilia inter ſe oppoſita, eorũq. proprietates.

Centrum mobile centro fixo oppoſitũ, & eius proprietates.

Varius Parallelogrammi ſitus.

uaria-

uariatæ circumferri, & firmari in ſingulis circumferentiæ punctis, manifeſtum eſt & ſitus, & ſtationes Parallelogrammi dari poſſe abſque præfinito numero.

Centrorum ex Officijs appellationes.

Quia igitur hoc centrum ſemper & neceſſario exiſtit in aliqua linea è centro fixo in latus oppoſitum educta, quæ alicuius parallelogrammi vel actu vel potentia conſtructi ſit diameter; vocemus iſtud punctum centrum diametri, vel centrum per ſe mobile: reliqua duo, centra laterum: & reſiduum centrum fixum. Et quæ de hoc centro dicta ſunt, dici etiam debent de quolibet puncto in quouis laterum centro fixo oppoſitorum, aſsignabili.

Laterum Parallelogrammi Motus & Situs.

Latera Parallelogrammi alia actu, alia ſunt potentia.

PARALLELOGRAMMI Graphici latera alia ſunt actu, alia potentia. Actu ſunt illa, quæ de facto centra hactenus explicata in ſe continent, quæq. præter dicta centra ſtylos etiam Indices & ſcriptorios circumgeſtant; qui ſemper requirunt latera actualia & realia, non mentalia. Cuiuſmodi ſunt omnia illa, quæ duobus parallelogrāmi lateribus actualibus æquidiſtantibus ducuntur ratione parallela, & ſunt actualia ad artificis arbitrium. Sic omnes illæ lineæ inter duo latera adiacentia per centrum fixum in oppoſita latera exeuntes inſunt Parallelogrammo potentia non actu, quarumq. vna ſemper eſt Parallelogrammi diameter actu, illa nimirum in qua trium ſtylorum centra ſiue loca conſtituuntur; reliquæ potentia, quia poſſunt aſſumi in diametrum actualem. Ad fabricam igitur Parallelogrammi, & motum laterum neceſſaria ſunt ſemper quattuor minimum centra, quæ ſimul quoq. clauorum vicem ſubeant, neque pauciora quam quattuor adhiberi poſſunt; inter quæ vnum pro centro fixo deputandum eſt, quodnam autem illud ſit, perinde eſt; quodlibet enim ad illud munus ex natura ſua aptum, cætera deinde tria rationem centrorum mobilium obtinent. Dixi neceſſario quattuor centra adhibenda eſſe, & pauciora ſumi non poſſe; vt autem tantum quattuor ſint, neceſſitas aut lex nulla vrget, ſedet enim hoc penes voluntatem Magiſtri; qui vel plura poteſt in inſtrumenti fabricam coadunare tigilla quam quattuor, & ſic etiam plura centra conſurgent, vel ſi in loca clauorum non vult immittere aliquos ſtylos, de quibus paullò poſt plura, ſed ſingulis propria foramina, non quæ copulent tigilla bina, ad Parallelogrammi figuram colligandam, coaptare; debebit quoque tunc plura quam quattuor centra actualia parare. Etenim & Index & calamus ſcriptorius centrorum rationes ſubeunt.

Fieri igitur poteſt vt centrum fixum habeat vnum tantum latus adiacens, reliqua autem potentia adſint: quod tum euenit, quando in ſegmentum lateris alicuius extra Parallelogrammum prominentis infigitur. fieri poteſt etiam vt habeat duo, vel tria, vel tandem quattuor. Plura enim habere nequit; & ſic de Indice, ſic de calamo ratiocinandum eſt: at

vero

vero de centris inſtrumentum connectentibus aliter dicendum; nam latera duo actualia minimum ſingula ſemper connectunt, quattuor ſummum admittunt: vno contenta eſſe nequeunt.

Quando igitur centrum fixum in vno latere tantum ineſt, illud ſolum adiacet & circumagitur, reliqua omnia & circum & verſus centrum atque ab illo feruntur.

Quando latera cẽtro fixo adiacentia ad ſe coëunt, coeunt etiam illis oppoſita, & anguli ab ipſis comprehenſi minuuntur, & diametri Parallelogrãmorum potentiales coarctantur ſed creſcunt in longum. Quando latera centro adiacentia à ſe diuaricantur, oppoſita latera idem præſtant, accedendo ad centrum, & diametri parallelogrammorum potentiales dilatantur in latum, ſed curtantur in longum.

Quando latera lateribus centro fixo adiacentibus oppoſita, vtrinq. extra ſuum centrum mobile in latere adiacente conſtitutum exporriguntur; tunc centrum quidem illud reſpectu centri fixi eſt mobile circa illud, reſpectu autem lateris ſui cui tanquam centrum ineſt, exiſtit ſtabile, & circa illud voluitur illud latus motibus contrarijs ſecundum ſegmenta centro deinceps conſtituta. Itaq. dum alterum centro fixo appropinquat, alterum ab eodem ſe elongat. reliquos motus qui ſunt circa centrum fixum communes & in eaſdem partes abſoluunt.

Plura de linearum Parallelogrammi motibus occurrunt paſſim in toto Opuſculi huius tractatu.

Puncta Indicis & Calami.

PVNCTA Indicis & Calami lateribus centro fixo adiacentibus inſerta nihil vnquam ſeruiunt ad imaginum delineationem, quia præter ambitum circularem nihil deſcribunt: idq. verum eſt, etiamſi alterum extra latus adiacens ſumatur; nam ſufficit alterutrum horum punctorum lateri adiacenti immiſſum eſſe. cum enim vnum ſit alterius imitatiuum, aut directiuum; nequit eſſe in motu imitatio, vbi deeſt ſimilitudo. *Index & Calami non ſunt infigendi lateribus adiacẽtibus.*

Vnde neceſſarium eſt ambo hæc puncta collocari extra latera adiacentia, ſi quidem motus in longum & latum, id eſt, tam circuitus quam acceſſus & receſſus à fixo centro ſit faciendus. Qua in re duo rurſus poſitionum genera occurrunt; aut enim vtraq. puncta infigi poſſunt vni lateri oppoſito aut non: ſi primum; ſit hæc

ASSERTIO I.

Aſſertio 1.

Index & Calamus non ſunt in figẽdi ſimul vni lateri oppoſito.

Si ambo Styli, Indicis videlicet & Calami deſignatorij infigantur in vnum latus Parallelogrammi, centro fixo oppoſitum, non fiet motus vtrorumq. ſimilis, neque ſequetur pictura proportionata.

Expoſitio.

IN Parallelogrammo quocunq. A B C D, Numero 18. notato; cuius centrum fixum A, latera adiacentia A B, A D; oppoſita B C, C D; in quorum vno ad arbitrium aſſumpto C D, eligantur pro duobus ſtylis præfatis duo puncta vtcunq. C, & E, quorum alterutrum ſit Index, alterum Calamus, perinde enim eſt vtri officio alterutrum deputetur. Sit igitur E Index & C Calamus, prototypum autem ſtatuetur figura F G H I.

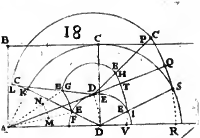
Dico fieri non poſſe, vt ex ea deſcribatur motu Parallelogrammi per Indicem C, figura alia ſimilis & ſimiliter proportionata. Quia enim E, & C, verſantur in vna linea C D circa centrum D, quando E peruenerit in F, Calamus C deſcendet in K: & dum E ex F, fertur in G, motu circulari ſuper arcum F G, ex A deſcriptum, interea circa idem A deſignat Calamus C, ex K in L arcum circularem, K L, arcui M N ex puncto M in N ad motum F G expreſſo æqualem, ideoq. arcui G F ſimilem ſed minorem. Linea autem A D interim aſcendit verſus E, motu circulari D O, circa A decurſo, vnde rurſus dum ex D centro quieſcente regula D C, defert punctum E ex G in H ſuper arcum G H, calamus interim efformat arcum L P, dum C circa centrum D tranſit ex L in P.

Omnibus ergo inuariatis, dum regula ſeu latus adiacens A D Q, centrum D ex O reuehit in locum primum A D R, & regula D H P, Indicem E in I traducit ſuper arcum H I, calamus C ex P per Q delineat arcum P S, arcui Q R æqualem, ideòq. arcu T V, id eſt H I maiorem, ſed ſimilem, quia omnes eodem tempore circa A centrum fixum ſunt decurſi. Ex quo habes figuram k L P S k, natam eſſe ex prototypo F G H I F, dum punctum E Indicis, punctum vero C delineatoris calami munere perfungitur in vna eademq. regula C D: Iam ſi C fuiſſet Index & E Calamus, ex Idea k L P S k, efformata fuiſſet figura minor F G H I F.

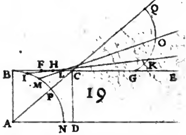
Cæterum quia in figura maiore latus k L minus eſt quam latus F G figuræ minoris, & latus P S maius quam H I, quæ tamen omnia debebant eſſe ſub eadem ratione maiora: manifeſtum eſt neque motus Indicis E & Calami C, vel vice verſa ſimiles; neque picturam proportionatam eſſe confectam. Id quod erat intentum oſtendere.

Secundo, ſi figuræ ſimiles eſſent, deberent eſſe anguli lateribus ſimilibus comprehenſi æquales vel certe ſimiles. quod tamen non eſt.

Tertio, deberet eſſe vt arcus F D I ad arcum k C S, ita arcus G F ad arcum



arcum K L, quod tamen non eſt: quia vt arcus F D I ad arcum KCS, ita ſe habet radius D E ad radium D C; & vt G F arcus ad arcum K L ita recta A G, ad rectam A K, id eſt A N. Eſt autem minor proportio D E ad D C, quam A G ad A N. Minoris enim ad maiorem ſe minor eſt proportio, quam maioris ad minorem ſe. Igitur & arcus F D minor eſt proportio ad arcum K C S, quam arcus F G ad arcum K L. cum tamen deberet eſſe æqualis, ſi quidem pictura Ideæ ſimilis exiſteret. Similia abſurda innumera demonſtrabuntur, pro varia ſtylorum poſitione. Sed hæc exempli cauſſa exhibentur. Caſus autem ſunt innumeri; ſemper tamen circulus maior à remotiore puncto C deſcriptus circa D, accedet propius centrum A, & recedet amplius ab eodem quam circulus minor: quod tamen in diſpoſitione bona pro figurarum genuina ſimilitudine habenda nunquam euenire vel debet vel poteſt. Styli igitur ambo in vno tigillo diſpoſiti nil apti efficiunt, id quod volebam euincere.



ASSERTIO II. *Aſſertio 2.*

Si duo ſtyli infigantur vni tigillo hac ratione, vt voluantur circa vnum centrum mobile intra ipſa in eodem latere poſitum, nihilominus neque motus neque figura ſimilis fiet.

IN figura 19. ſit Parallelogrãmum Graphicum A B C D, *Expoſitio.* cuius centrum fixum A, reliqua B, C, D, ſint centra mobilia, & in vno latere B C, verbi gratia, centro A oppoſito, atque vltra C in E vſque protenſo, ex C tanquam centro abſcindantur duo puncta hinc & hinc, ad diſtantias liberas æquales vel inæquales, in F vſque & G; & ſit alterutrum Index F exempli cauſſa; alterum, G videlicet ſit calamus. *Dico fieri non poſſe vt Calamus G deſcribat figuram ſimilem ei, quam Index F, percurrit.* Si fieri hoc poteſt, aſſumatur in exemplum prototypi linea recta F C, & per ipſam voluatur Index *Demonſtratio.* F incedatq. primo ex puncto F in H, quo motu B punctum circa centrum immobile A, neceſſario peruenit in I, vt ſegmentum H I ęquetur ſegmento F B, & punctum G, in K, vt ſegmentum K H æquetur ſegmento

C 2 GF,

Digitized by Google

GF, & tota BG, toti rectæ IK. Promoueatur deinde H punctum in punctum L, ſuper rectam prototypi lineam FC, ex quo rurſus applicetur in arcum BIN, ad punctum M recta ML, æqualis rectæ BF & adijciatur illi in directum recta LO, æqualis FG, vt tota recta MO, conſurgat æqualis rectæ BG. Eodem modo ex L procede in C vſque vltimum huius poſitionis punctum. Nam CP, æqualis ſegmento FB, in directum exporrigitur cum latere BA, cum quibus in vnam rectam confluit CQ, æqualis rectæ FG, quæ per K in O, & hinc ad Q vltimum potentiæ ſuæ in hoc caſu terminum pertingit. Cum igitur in hac ſtylorum collocatione, dum Index rectam FC perambulat, interim calamus G, deſcribat lineam GEOQ, neque poſitione neque ſpecie ſimilem, ſed ſitu & genere diuerſam: manifeſtum, ex hac Parallelogrammi & ſtylorum ordinatione, ſimilem figuram non deduci. Si namq. nec vnica & tantilla lineola recta FC imitabilis eſt, quid de integris & compoſitis figuris dicemus? Lineam autem GKOQ non eſſe ſimilem poſitione ſtatim patet; quia deberet ipſa deſcripta fuiſſe ſuper rectam CE, eo modo quo Index F ſua puncta H, L, C, ſuper eandem decurrit. ipſa autem neceſſario aſcendit in K, quando punctum F peruenit in H, quia ex neceſſitate punctum B voluebatur in I circa A centrum fixum; cum igitur ex hypotheſi omnia iſta puncta BFG, ſint in vno tigillo BE, & F Index neceſſario incedat ſuper rectam FC, pro Idea datam, & ex F promoueat in H, diſtantiaq. HB ſit maior quam FB, vt ſit & maneat æqualis, debuit punctũ B ſubſequi punctũ F in I vſque circa A centrum ſtabile, ideoq. motu circulari, vnde fit vt punctum I ſit infra rectam BE, & propterea punctum G ſit ſupra eandem in K, quia hæc tria puncta IHK ſunt in vna recta linea IK, quæ cum linea BE ſolum punctum H commune habet. Sic ergo ex poſitione & inceſſu rectilineo Indicis F, protruſio Calami G, & ex inceſſu lateris adiacentis AB, verſus N, motu circulari, & verſus partes GOQ ventricoſo, oritur vt linea GOQ valde aſcendat & recedat ab FE, ideoq. neque ſitu neque natura ſimilis ſit aut fieri poſſit lineæ rectæ FC. Quæ exempli tantum cauſſa proponere volui, nam eius generis infinita dici poſſent; ſed ſufficit inconuenientias in vno oſtendere. Neque igitur duo ſtyli Indicis & Calami poſſunt eſſe deinceps in vno Tigillo ad centrum aliquod in eodem mobile. Id quod probandum aſſumpſeram.

ASSERTIO III.

Aſſertio 3.

Si duo Styli infigantur in duobus lateribus centro fixo oppoſitis, ex Idea propoſita neque motus neque imago ſimilis deſcribetur.

Indicis & Calami locus non poteſt eſſe in duobus oppoſitis lateribus ſimul.

HÆC res per ſe & ratione & experientia ſatis cõſtat, vnde neque tẽpore neque lectoris patiẽtia abutendũ ratus, ad alia feſtino. Certum enim eſt, ex dictis, duo latera à centro fixo diſcedẽdo coire, accedẽdo diſcedere, vnde ſtatim è motuũ contrarietate figurarum diſtemperies intelligitur; vt alijs abſurdis enumerãdis ſuperſedeam: quæ quiuis ipſa praxi & rõe inde deducta haud ægre aſſequetur.

ASSER-

ASSERTIO IV.

Si Stylorum alter in vno latere centro fixo oppoſito, alter extra latus illud & rectam è centro fixo ad alterum ſtylum egreſſam, conſtituatur, neque motus ſimiles ab iſtis ſtylis, neque figuræ proportionales deſcribentur. *Aſſertio 4.*

CVM hactenus oſtenderimus figuram ſimilem prototypo fieri non poſſe, ſi Index & Calamus ſimul ſtatuantur in vno latere adiacente, adeoq. ſi tria puncta centri fixi, Curſoris & Notarij ſtyli in rectam ibidem lineam concurrant; ſi ambo Calamus videlicet & Index ſimul in vno laterum oppoſitorum ſtatuantur; ſi denique diſiuncti duobus oppoſitis ſigillis concredantur: reſtat nunc alia via, vt alter quidem ſtylorum, ſeu Calamus is, ſiue Index ſit, in vno laterum oppoſitorum vtcunq. ſtatuatur, alter vero ſiue intra Parallelogrammi, ſeu extra aream vbicunq. tandem eligatur, hac ſolum cautela, vt non incidat in lineam per centrum fixum & alterius ſtyli loci incedentem: quo dato, dico ſimiliter nunquam futurum vt Imago prototypo ſimilis delineetur; quæ res cum caſus innumeros habeat, & praxi ipſa deprehenſu ſit facillima; ne otio & lectoris patientia abuti videar; ipſumq. Opuſculum præter inſtitutum excreſcat, & ea quæ ſunt præcipua maximèq. iucunda, horum moroſa tractatione, ingratiora euadant; ſuperſedeo atque ad viam amænam ex abruptis iſtis diuerticulis redeo.

Nam ſi oſtenſiuè probauero ad germanam exemplaris & imaginis faciendæ ſimilitudinem adipiſcendam neceſſarium eſſe, vt tria dicta puncta Centri, Indicis & Calami, ſecundum diametralem Parallelogrammi rectitudinem diſtribuantur; hoc ipſo angulares & anfractuoſas ipſorum diſpoſitiones alias quaſcunque amputamus. Quod autem ad perfectam ſimilitudinem ſola diametralis linea idonea ſit, paſſim & euidenter in ſequentibus demonſtrabitur.

PROPOSITIO V.

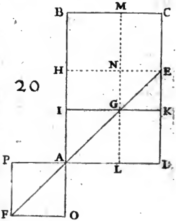
Si duo Styli Indicis & Calami ſemel in aliquam Parallelogrammi diametrum imponantur, in eadem ſemper hærebunt, motu, ſitu, & figura Parallelogrammi Graphici, factis quibuſcunque.

IN dato Parallelogrammo Graphico quocunque A B C D, Num. 20. ſignato. ſit centrum fixum A, latera adiacentia A B, A D, latera centro fixo oppoſita B C, C D, in quorum alterutro C D, aſſumptum ſit punctum quodcunque pro altero ſtylo, & in ducta recta E A F, aſſumptum ſit punctum quodcunque vel G *Expoſitio.*

intra

intra Parallelogrammum, vel F extra illud pro ſtylo altero: *Dico, motu Parallelogrammi facto quocunque, figura & ſitu variatis vtcumque, dummodo centra & ſtyli in tigillis ſemel electa non tralocentur, ſiue deinde E ad centrum fixum accedat ſiue abſcedat, ſeu circumgyretur; dico, inquam, duos ſtylos E & G, vel E & F, ſemper permanſuros in Parallelogrammi diametro A E, tametſi ipſa ex motu alio alioq. ſitum & longitudinem aliam aliamq. acquirat.* Ex E igitur puncto ſi ipſum in C non cadat, ducatur recta E H parallela lateri B C; & quia G, ſtylus ineſt lateri I K parallelo ipſi A D, agatur per G altera recta L G M parallela lateri A B; quibus ſuppoſitis, habebimus duo Parallelogramma A H E D, A I G L, ſimilia & ſimiliter poſita, communem angulum I A L habentia, & quorum A I G L ſit ablatum ab altero A H E D; igitur per 26. Propoſ. Lib. 6. Element. Euclidis apud Clauium, tota A G E, eſt vna recta linea. cumq. in omni figuræ huius mutatione per acceſſum & receſſum puncti E, ad centrum, vel à centro A, eadem parallelarum E H, & L M; I K & LN, ſemper ad ſe habitudo æquidiſtantiæ permaneat, quia ſemper erit vt I G ad H E, ita A L ad A D; & vt AI ad A H, ita L G ad DE; & angulus H A D ſemper erit communis; igitur ſemper erit Parallelogrammum A I G L, ablatum, toti A H E D, & ſimile & ſimiliter poſitum: vnde ſequitur ſemper, rectam A G E fore vnam lineam, adeoq. ipſam diametrum circa quam dicta parallelogramma ſimilia ſimiliterq. poſita circumſiſtant, & in qua dicti ſtyli E & G ſemper & exiſtant, & in omnem partem commoueantur.

Demonſtratio.



Quod ſi Parallelogrammum ſimile ſimiliterq. poſitum ſumatur extra Parallelogrammum A H E D, & ſit ad verticem A oppoſitum, demonſtrabitur id nihilominus circa diametrum E A F applicatum ſimile ſimiliterq. poſitum eſſe, ſi nimirum ſuper H A & D A productas ſic conſtituatur, vt ita ſe habeat AO ad E D, ſicut ſe habet A P ad E H, iunctis enim O F & P F lateribus oppoſitis parallelis, erit totum Parallelogrammum A O F P, toti AHED æquiangulum, quia angulus O A P, ad verticem oppoſitus æquatur angulo H A D, ideoq. & reliqui reliquis æquantur, ſunt autem duo latera AO, AP, duobus lateribus E D, E H ſumpta ſimilia, ſingula ſingulis; reliqua ergo duo, O F & P F, ſimilia ſunt reliquis duobus D A & H A: & ob has cauſas, *dico tria iſta puncta E, A & F, poſita eſſe in vna recta linea, & ſtatura in recta, motu Parallelogrammi quocunque.*

Iungantur enim duo puncta FA, per rectam AF, & iterum duo A E per rectam E A. Quia igitur ex conſtructione eſt latus A O ad E D ſicut O F ad D A, & angulus O angulo D æqualis, ſimiles ſunt etiam baſes F A &

A E,

A E, reliquique anguli ad E, A, & F homologis lateribus comprehenſi inter ſe æquales: vnde angulus A E D æqualis angulo F A O; homologa ſunt enim latera FA.AO, angulum FAO comprehendentia, lateribus AE, E D, angulum AED continentia; adiecto igitur hiſce duobus æqualibus angulis angulo communi OAE, ſurgent duo anguli ſimul F A O, O A E, æquales duobus ſimul O A E, AED. Sed cum iſti duo ſint anguli interni inter duas parallelas E D & A O, ad eaſdem partes rectæ E A incidentis intercepti, ipſis æquabuntur duo recti, per 29. Lib. 1. Element. Eucl. apud Clauium. Oſtenſi ſunt autem iiſdem æquales, F A O, OA E, igitur & his duo recti æquales ſunt. Igitur cum duæ rectæ F A. & E A, ad idem punctum A rectæ A O ex diuerſis partibus ductæ faciant ex demonſtratis duos angulos deinceps FAO, O A E duobus rectis æquales, in directum erunt ipſæ inter ſeſe F A & A E, adeoq. F E erit vna recta linea. Id quod eodem modo probabitur in apertione vel clauſura Parallelogrammi quacunque: quia cum A & O puncta ſint in vna linea H O, item A & P in vna D P, neque diſtantias ſuas à centro A mutent, ſemperq. oppoſita latera parallela & ſimilia, & oppoſitos angulos æquales, & ſimilia triangula ſimiliter poſita retineant, manebunt eadem puncta ex demonſtratione eadem in eadem recta ſemper linea, ſitu & motu Parallelogrammi quibuſcunque. Id quod erat demonſtrandum.

SCHOLIVM.

QVandoquidem in demonſtratione mentio fit Parallelogrammi ſimilis ſimiliterq. poſiti, animaduertendum eſt ex Euclide apud Clauium quænam ſint figuræ ſimiles, & ſimiliter poſitæ; quæ non. Libro igitur 6. Elementorum, Definitione 1. ita ſcribit. *Similes figuræ rectilineæ ſunt, quæ & angulos ſingulos ſingulis æquales habent, atque etiam latera, quæ circum angulos æquales proportionalia*. & paullò poſt. *Quod ſi anguli vnius æquales fuerint angulis alterius, ſinguli ſingulis, at latera circa æquales angulos non proportionalia, aut contra: non dicentur tales figuræ ſimiles; cuiuſmodi ſunt, quadratum & figura altera parte longior*. *Quid ſit figura ſimilis ſimiliterq. deſcripta, poſita vel ſumpta?*

Idem Clauius lib. eodem 6. Problemate 6. Propoſitione 18. quod eſt, A data recta linea dato rectilineo ſimile, ſimiliterq poſitum rectilineum deſcribere: ita ait. *Rectilinea quando ſunt æquiangula, habentq. latera circa æquales angulos proportionalia, ſimilia ſunt, ſimiliterq. deſcripta*. Et in Scholio ibidem. *Dicuntur autem rectilinea ſuper lineas rectas deſcripta, eſſe ſimilia & ſimiliter poſita, quando anguli æquales conſtituuntur, ſuper ipſas rectas lineas, & tam reliqui æquales anguli quam latera proportionalia ſemper ordine ſeſe conſequuntur*. Et paullò poſt. *Omnes æquilateræ figuræ & æquiangulæ, ſunt quoque poſitæ ſimiliter, ſuper quælibet earum latera*.

Nota Lector in rigore aliud eſſe figuras ſimiles ſimiliter deſcribi, aliud ſimiliter poni; aliud ſimiliter ſumi. Primum enim delineationis ſimilitudinem, & rationum inter partes homologas ad ſe inuicem collatas identi- *Deſcriptio, poſitio, & ſumptio ſimilis, in rigore differunt.*

identitatem conſiderat: Secundum figurarum poſitionem in plano ſpe-ctat, vt partes ipſarum ſimiles ſimilem quoque obtineant in plano ſitum, vt ſi vna ſimilium ſurſum, etiam altera ſurſum erigatur; ſi vna deorſum, etiam altera: & ſic de dextro; ſic de ſiniſtro, &c. Tertium mentem & intentionem Mathematici reſpicit, quæ dicitur figurarum ſimilium ſumptio ſimilis, in demonſtrando. Deſcriptio ergo contemplatur ſimilitudinem habitudinum quæ eſt partium ad partes; Poſitio ſitus ſimilitudinem figurarum ſuper planum deſcriptarum in ordine ad differentias locorum; Sumptio ſequitur voluntatem Scriptoris, quæ in eo conſiſtit, vt in ratiocinando ſimilia ſimilibus componantur; ſiue iam in plano ſimiliter ſtatuta ſint ſiue non. Non enim poſitionem ſimilem ſemper habent, habent tamen ſumptionem. Quandoq. tamen confunduntur & pro eodem ſumuntur iſta vocabula: vt ſynonyma ſint, ſimiliter deſcribi, ſimiliter poni, ſimiliter ſumi. quæ te latere nolui.

Coroll. I. Ex his conſtat trium ſtylorum puncta, id eſt, centri fixi, Indicis & Calami ſemper & ex neceſſitate exiſtere in ea diametro Parallelogrammi, ſecundum quam praxis exercetur.

Coroll. II. Manifeſtum etiam eſt, tria horum punctorum loca non eſſe fixa in diametro, ſed vagari, modo accedendo ad centrum, modo recedendo ab eodem. ideoq. diſtantias iſtas & breuiari & prolongari.

Coroll. III. Intercapedines quoque inter Indicem & Calamum produci & contrahi, contra quam circa alia loca in tigillis aſſignata euenit. vt conſideranti patet.

Coroll. IV. Inde neceſſarium illud infertur, vt in vſu Inſtrumenti tria diſtincta tigilla tanquam Parallelogrammi latera pro tribus hiſce ſtylis minimum aſſignentur. Cum enim in aëre figi nequeant, neque ipſa diameter materialiter repræſentari poſſit, tigillis parallelis id munus committendum fuit.

Coroll. V. Quæ demonſtrata ſunt per Parallelogramma ſimilia, eadem poſſunt oſtendi per ſimilia triangula, eidem diametro adiuncta.

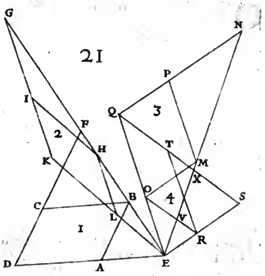
PROPOSITIO VI.

Diſtantiæ quas Index & Calamus in diametro collocati ex motu vario acquirunt, tam ad centrum fixum quam inter ſe; ſunt ſemper ſimiles & rationis eiuſdem adeoq. proportionales.

Expoſitio. IN Parallelogrammo A B C D, ſchemate 21. ſit centrum fixum E, latus productum centro fixo adiacens ED, oppoſitum productum D F, in cuius extremo puncto F, ſit vel Calamus vel Index, atque ideo linea F E diameter, in cuius aſſumpto puncto B ſit ſtylus alter; ſitq. diſtantia puncti B, à centro fixo E, linea B E, & puncti F, F E; ſtylorum vero ipſorum B & F, inter ſe diſtantia ſit linea BF: *dico, has diſtantias ſemper eiuſdem futuras rationis, motu interueniente*

niente quocunque, id eſt, ſemper habebit E B ad E F eandem rationem, in diſtantia à centro E quacunque, &c. Interceſſerit enim puncti F, motus ex F, in G vſque, ſuper diametrum E G, intereaq. B peruenerit in H, & C in I, D in k, A in L: quia igitur A B, & D F ſunt lineæ parallelæ, erunt anguli E B A & E F D, inter ſe æquales; item ob eandem cauſſam EAB & EDF, per Propoſ. 29. 1. Elem. Euclid. apud Clauium: eſt autem angulus ad E vtriq. triangulo communis; æquiangula igitur & ſimilia ſimiliterq. ſunt poſita triangula EAB, EDF: proportionalia ſunt igitur latera homologa, & eſt vt EA ad E D, ſic E B ad E F: eodemq. argumentandi modo, oſtendetur triangulum ELH, æquiangulum, & ſimile ſimiliterq. poſitum triangulo toti E k G; eritq. rurſus vt EL ad EK, id eſt EA ad ED; ſic EH ad EG: igitur cum duæ iſtæ rationes EB ad EF; & EH ad EG, ſint eædem rationi E A ad E D; ipſe inter ſeſe erunt eædem. Quod idem eodem penitus modo probabitur de diſtantia E M ad diſtantiam E N, in ſtatione tertia parallelogrammi eiuſdem ſub litteris O M P Q, quod eſt idem cum primo A B C D, & ſecundo LHIk, ſolo autem ſtatu & figura differt ob variationem motus, in quo triangula EMO, ENQ ſunt æquiangula ſimilia & ſimiliter poſita: neque aliter diſcurrendum eſt, de diſtantia ER ad diſtantiam E S, in Parallelogrammi eiuſdem diſpoſitione 4. O R T Q, in qua ex triangulorum ERO, ESQ centro E adiacentium ſimili figura & poſitione recte infertur; eadem proportio ER ad ES, quæ eſt EO ad EQ, hoc eſt EA ad ED; item eadem EM ad EN, quæ EO ad EQ, ſeu EA ad ED: atque adeo efficaciter concluditur, manente eadem Parallelogrammi compoſitione & ſtructura, ſtylorum duorum diſtantias inter ſeſe tametſi maxime varias, ob motum à centro & ad centrum, ſemper tamen eſſe inter ſeſe rationis eiuſdem. Id quod erat demonſtrandum. Quod eſt primum.

Demonſtratio membri primi.



Alterum erat, quod exceſſus vel defectus, quem facit vel patitur diſtantia Indicis à centro in ſtatione diuerſa bina, ad exceſſum vel defectum quem facit vel patitur diſtantia puncti alterius, eſt etiam ſemper eiuſdem rationis, cuius eſt diſtantia Indicis à centro, ad diſtantiam Calami à centro. Quod ſic oſtendo.

Expoſitio membri ſecundi.

In eodem ſchemate & ſtatione Parallelogrammi prima, eſto Index B & Calamus F; in ſtatione ſecunda, ſit idem Index B promotus in H, & Calamus F promotus in G; habemus itaq. ex diuerſo parallelogrammi eoq. bino receſſu à centro E, diſtantias Indicis binas, E B minorem, & E H maiorem alteram; pariq. modo binas calami, E F minorem & E G maiorem; & quia in hiſce duabus ſtationibus diametri in vnam concurrunt rectam lineam, differentia inter maiores & minores diſtantias per ſe eluceſcit, nimirum B H, exceſſus qua maior E H, ſuperat minorem E B, qui & alio reſpectu appellatur defectus, quo minor E B relinquit maiorem E H; item F G, quo E G, excedit ipſam E F, & quo hæc ab illa exceditur, his bene perceptis; *Dico ita ſe habere B H ad F G, ſicut ſe habet E A ad E D.*

DEMONSTRATIO.

Demonſtratio membri ſecundi.

QVoniam enim eſt vt E B ad E F, ſic E H ad E G, per modo demonſtrata in membro primo; erit permutando, vt E B ad E H, ita E F ad E G; igitur erit quoque per diuiſionem rationis contrariam, vt EB ad BH, ita EF ad FG; ergo viciſſim per alternam rationem, vt EB ad EF, ita BH exceſſus, ad exceſſum FG: ſed vt EB ad EF, ita eſt quoque EA, ad ED; igitur vt EA ad ED; ita etiam eſt B H ad F G; ſunt ergo rationis eiuſdem B H, & F G, exceſſus ad exceſſum, cuius eſt E A ad E D, linea Indicis ad lineam Calami. Id quod erat demonſtrandum.

Demõſtratio in caſibus alijs.

Idem demonſtrabitur in caſibus alijs quibuſuis, quando nimirum diametri non concurrunt in vnam rectam lineam, quemadmodum videre eſt in ſitu & ſtatione tertia atque quarta: vbi ex tertia ſtatione & diſtantijs ſtylorum amplioribus, deſcenſum eſt in curtiores ſtatione quarta. & quia diametri non ſunt ſimul, oportet breuioribus E R & E S, ex diametro longiore E N, æquales abſcindere E V, E X; quo facto: Quoniam eſt vt EV ad EX, ita EM ad EN; erit etiam permutando, vt EV ad EM, ita EX ad EN; Ergo è cõtrario vt EM ad EV, ita EN ad EX: Ergo diuidendo, vt EM, ad VM, ita EN ad XN. Ergo viciſſim ſeu permutando, vt EM ad EN, ita VM ad XN. Sed vt EM ad EN, ita eſt EA ad ED; ergo vt EA ad ED, ita etiam eſt exceſſus VM ad exceſſum XN. Id quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO VII.

Veſtigium Motus quod poſt ſe relinquit Index aut punctum Indicis ſuper Prototypum decurrens, ſimile & æquale eſt ipſi prototypo.

PROBATVR.

Propoſit. VII. Demonſtratio I.

PRIMO, quia quæ ſibi mutuo ſuperpoſita congruunt, illa vtique inter ſe ſunt ſimilia & æqualia: atqui veſtigium puncti Indicis ſuper Prototypum perambulantis, ſuperponitur & congruit lineamentis prototypi; & eſt punctum linea fluens: igitur veſtigium ab Indicis apice ſuper Prototypum delabentis

reli-

Digitized by Google

reliĉtum, ſimile & æquale eſt ipſi prototypo.

Secundo, quia omnia & ſingula prototypi ſuper planum delineatorium firmati puncta poſſunt coniungi lineis rectis ad centrum fixum deductis: & cum vertex Indicis ſit extremum punctum diametri, circa quam Parallelogrammum minus conſiſtit, quæ ſucceſſiue cum omnibus dictis lineis concurrit; patet rurſus, veſtigium à diametro Indicis ſuper Prototypi ſingula puncta incedentis eſſe diametrorum Indicalium ordinationem quandam, & numero & figura & magnitudine per omnia ſimilem & æqualem ordinationi linearum ex centro fixo ad ſingula puncta prototypi egredientium: quia inter duo quælibet puncta non intercedit niſi vna recta linea; cum igitur cum ſingulis prototypi punctis ſingulæ Indicalis verticis coniunctiones ſiue contactus phyſici fiant, neceſſe eſt, vti puncta prototypi & verticis ſimul ſunt, ita lineas à centro ad puncta prototypi emiſſas, itemq. diametros inter centrum & verticem interiectas ſimul eſſe: ſi igitur linearum & diametrorum illis coincidentium ſegmenta extra prototypum cadentia auferantur, remanebunt reliqua reliquis ſuper prototypi aream cadentibus ſingula ſingulis æqualia, adeoq. tota figura quam lineæ diametrorum veſtigiales ex motu Indicis & diametri relinquunt, erit totius figuræ prototypi ſimilis & æqualis imago,

Demonſtratio ſecunda.

Tertio, breuius fortaſſe & clarius ſic.

Ex centro fixo exeant duæ lineæ rectæ prototypi figuram in duobus extremis latitudinis punctis hinc & inde tangentes, vnde ſi Indicis vertex applicetur, & ex alterutro contactus puncto ſuper prototypi ambitum ſuperiorem deuoluatur ad alterum contactus punctum, deſcribet diameter inter Indicem & centrum fixum intercepta, figuram quandam duabus lineis prototypum tangentibus & ſuperiori eiuſdem perimetro clauſam, ſectori circuli non abſimilem, partem ſui habens communem cum prototypo toto ſectionem: iam ſi à contactu Indicem per inferiorem Ideæ ambitum traducas ad contactum alterum, efficies iterum figuram diametro tangentibus dictis & perimetro inferiore comprehenſam, triangulo mixtilineo affinem, nil cum Ideæ figura commune habentem, ſed Ideam omnino reſecantem. quam ſi proinde à figura prima auferas, remanebit figura à diametro deſcripta ipſi prototypo per omnia ſimilis & æqualis.

SCHOLIVM.

Mirabitur fortaſſe aliquis, cur tanto niſu inſiſtam veſtigijs inanibus ex motu Indicis inſinuatis potius quam expreſſis vel hærentibus: cum enim veſtigia hæc motus non permaneant, ſed cum eodem tranſeant, videtur inanis eſſe labor iſte, quo tanto conatu ſimilitudinem ipſius atque æqualitatem cum prototypo adſtruo. Sed hæc neque inania, neque inuſitata, imo bonis auctoribus familiaria, & ſcientijs Mathematicis neceſſaria atque maximè vtilia eſſe, patebit paullò poſt Propoſitione ſequenti, & oſtenditur ex ijs quæ modo dicam. Nam,

Digitized by Google

Primo, veſtigium rei localiter motæ non eſſe nihil, ſed aliquid patet ex eo. quod Dei ſapientia celebretur è veſtigio ſcito auis in aëre volantis, nauis in aqua currentis, formicæ ſuper petram ambulantis, &c.

Secundo, aſtronomi è veſtigijs mobilium cæleſtium non ſeparatim permanentibus ſed ratione firmatis, liquidiſſimas illas cæli regiones quemadmodum & ego in Phænomeno ſolari feci, efficaciter probant, & in ſuas ſphæras & circulos non reales ſed rationales diuidunt, totamq. Aſtronomiæ ſcientiam conformant; ſua loca planetis definiunt, & ipſis portentis cæleſtibus adeoq. Cometis ſua caſtra in cælo liquido metantur. Maculæ certè ſolares atque Faculæ nuper à nobis in Roſa Vrſina proditæ, Solis gyrationem euidentem inducunt, idq. è ſolis motus Macularum & Facularum ſolarium veſtigijs non oculi ſed mentis acie, neque in ſe aut per ſe, ſed per ſua mobilia quæ ſunt Maculæ & Faculæ, conſpectis: quemadmodum in Theoria Lib. 4. parte 2. cap. 1. 2. & alijs paſſim demonſtraui, quo Lectorem ablego; qui multa alia noua & vetera. tam ex me, quam alijs ſacris & profanis Scriptoribus, ſcitu & vera Philoſophia non indigna, ſuoq. guſtui fortaſſis appoſita, vtiliter cognoſcet, &c.

Tertio, Geometræ certe per iſta motus veſtigia potiſſima ſuarum demonſtrationum fundamenta iaciunt, & difficillima quæq. demonſtrant. Ex motu quippe puncti lineam; ex motu lineæ tam lineam, quam ſuperficiem: ex motu ſuperficiei tam ſuperficiem, quam corpus; ex motu denique corporis corpus gignunt, non aliud quam motuum veſtigia mente relinquendo & firmando prædictorum conſtitutiua.

Quibus ſimilia & Optici & Aſtronomi faciunt.

Sed Geometræ mirabilia rurſus operantur dictas quantitates ſecando; alias alijs committendo; ſuperponendo, admouendo, remouendo: quæ tamen omnia plerumq. ſola ratione fieri concipiuntur, (licet in re fundamentum ſubſit) ſcientias tamen rerum mirabilium pariunt, & effectus in Mechanicis obſtupeſcendos cauſſant.

Quarto, in Opticis circa res perſpectiuæ quæ tandem non fiunt? quas in aëre Architecturas non fabricant? non eas quidem nugaces, ſed rerum optimarum feraces. ad quas mea quoq. quæ in altera parte Pantographices afferam, haud iniuria repono.

Ideoq. mirandum minus eſt, ſi rationalia iſta veſtigia tam ſtudioſe pertracto, ex ipſis enim ſenſibilia hæc omniq. admirabilitate referta artificia procedunt: quorum cauſſas qui ignorat, aut fieri poſſe negat, aut ſi oculorum teſtimonium conuictus admittit, attonitus ore hiante ſpectat, ignarus naturæne viribus, an occultis Magiæ fraudibus perpetretur.

Quinto, Sphæræ certe cognitio tota, Circulorum cæleſtium & terreſtrium neceſſariæ atque vtiliſſimæ Theoriæ vel motuum veſtigia vel termini exiſtunt. Itaq. motus veſtigia apud Mathematicos à motu diſtingui, tam clarum eſt, quam euidens punctum diſtingui à linea, & corpus à ſuperficie; item ens permanens ab ente ſucceſſiuo.

PRO-

PROPOSITIO VIII.

Ad motum Indicis ſuper dati prototypi lineamenta decurrentis factum, Apex Calami ſecundum lineam rectam cum Indice & Stylo fixo diſpoſitus, deſcribit figuram prototypo ſimilem.

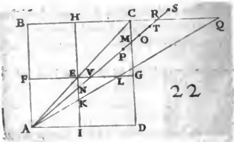
VENIMVS tandem ad finalem Parallelogrammi Graphici praxin, quæ eſt, vt à ſtylo ſcriptorio delineetur imago ſimilis propoſitæ Prototypi figuræ: *& dico, ſi tribus ſtylis ſecundum rectam lineam in tribus tigillis diſpoſitis, Index Ideam peragret, & interim calamus nouam aliquam imaginem deſignet, hanc imaginem ſimilem futuram prototypo.* Quod ſic oſtendo. *Expoſitio.*

DEMONSTRATIO I.

IN Parallelogrammo Graphico A B C D, ſit centrum fixum A, Index E, infixus in communi ſectione tigillorum FG, & HI, (quorum tamen etiam vnum ſufficiebat ad ſuſtentandum Indicem) calamus ſcriptorius ſit C. Diameter ſecundum quam ſtyli iſti tres A, E, C, in rectitudinem coordinantur, ſit AC; Prototypum, ad cuius ſimilitudinem figura noua delineanda erit, ſit triangulum rectilineum E K L: moueatur itaq. E vertex Indicis in K ſuper rectam E K, & deſcribet Calamus C, in G vſque etiam rectam C G, ſimilem ſimiliterq. poſitam, propterea quod duo puncta E & C, ſemper iacent in vna recta linea vel A C, vel A G, vel deniq. quacunque alia intermedia AM, per puncta quæcunque N & M inter E & K conſtituta, directo incedentia, vt ex E in K, ita ex C, in G; deinde ex eo, quod eadem puncta E, & C, proportionaliter ſemper vel ad, vel circa centrum, vel à centro A moueantur. Nam ſi quis vellet dicere punctum M, non cadere in rectam lineam C G, cum punctis C & G, connexam, ſed extra vel intra ipſum: cadat primo extra in O. quia igitur eſt vt AE ad AC, ita AN ad AO (eſt enim O locus calami ſecundum aduerſarium;) eſt autem etiam AN ad AM vt AE ad AC; propterea, quod vt AE ad AC, ita ſit etiam AK ad AG, & angulus CAG communis, adeoq. triangula AEK, ACG ſimilia, ideoq. etiam AN ad AM vt AE ad AC: ſed & poſita erat ex aduerſarij mente eadē recta AN ad AO vt AE ad AC ergo eadem AN, habet eandem rationē ad AM minorem, & ad AO maiorē, quod fieri nequit. Eodem modo, ſi punctum M ponatur intra in P, ſequetur ita eſſe eandem lineam A N ad A M maiorem, ſicut ad A P minorem. quod rurſus fieri nequit. Non igitur cadet M calami apex extra lineam rectam CG. quod ſimiliter demōſtrabitur de punctis quibuſlibet alijs intermedijs inter C & G; & ſic ſemper probabitur linea CG, ſimilis & ſimiliter poſita lineæ E K. Quando deinde Index à puncto K promouebitur ad L; cuſpis calami à puncto G excurret in Q, deſcribetq. lineam GQ, ſimilem lineæ KL; eſt enim vt AK ad AL, ita AG ad AQ, & ita etiam KL exceſſus ad GQ *Demonſtratio ſecunda.*

exceſ-

exceſſum, vt probatum ſupra, ad membrum ſecundum Propoſitionis VII.



Quòd ſi rurſus contenderet quis, aliquod ex intermedijs punctis inter G & Q, vel intra vel extra lineam GQ cadere; reſpódeo hoc fieri non poſſe, quia ſtatim ſequeretur tres ſtylos non iacere in vna linea recta, contra demonſtrata.

Tandem dum ex L in E reducitur Index ſuper rectam LE, ſubſequitur quoque calamus, ex Q in C, & facit lineam QC ſimilem & ſimiliter poſitam rectæ LE. Eſt enim, vt AE, ad AC, ſic AG ad AQ, & angulus ad A communis; triangula ergo AEL, ACQ ſunt ſimilia, & latera EL, CQ vni angulo oppoſita inter ſe ſimilia. Si dicas Indicem C, ex Q, verſus C redeuntem in aliquod punctum R videlicet rectæ lineæ QC, non cadere, ſed vel extra in S, vel intra in T diuertere; ſequetur iterum eſſe vt AV ad AR, ita eandem AV eſſe tam ad AS, quam ad AT, quod eſt impoſſibile. Nam diſtantiarum Indicis E & Calami C, item V & R à centro A, ſunt ſemper eædem inter ſe rationes; ſed & lineæ intra triangula ſimilia qualia ſunt AEL, & ACQ, ex vno angulo A eductę AC, & AQ, AE & AL ſunt etiam eiuſdē rationis. cum igitur AEC, ſint diſtantiæ Indicis & Calami à centro A, ſimulq. triangulorum ſimilium AEL, ACQ latera; erunt quidē AT, & AS, diſtantiæ Calami à centro fixo A, (ſecundū mentē aduerſarij) ad Indicis diſtantiam AV, ſicut AC diſtantia calami, ad Indicis diſtantiā AE: AR autē ex ratione triangulorū ſimilium ad AV, vt AC ad AE; & ſic erit ratio eadē AT & AS, & AR, ad eādem AV. quod eſt impoſſibile. Impoſsibile igitur eſt, quod vult aduerſarius. Calamus igitur C, non vagatur extra lineam QC. Et ſic demonſtratum manet, ex triangulo exemplari EkL, traductum eſſe ſimile triangulū CGQ. id quod erat intentum.

SCHOLIVM.

QVod probatum eſt de triangulo CGQ, & eiuſdem lineis CG, GQ, & QC, idem probabitur de figura quacunque, de lineis quibuſuis; ſemper enim inde tranſſumi & aſsignari poterunt tria puncta, in triangulum conformanda, &c.

DEMONSTRATIO II.

Syllogiſmus primus.

QVando duo vel plura mobilia ſimiliter mouentur, illa motibus ſuis deſcribunt & relinquunt motuum ſuorum veſtigia ſeu ſenſibilia ſeu rationalia inter ſeſe ſimilia: ſed in debita Parallelogrammi compo-

compoſitione & praxi, Index & Calamus pictorius tanquam duo mobilia mouentur ſuis apicibus ſimiliter: ergo motibus illorum deſcribunt & relinquunt veſtigia motuum ſeu ſenſibilia ſeu rationalia inter ſeſe ſimilia.

Propoſitio maior in terminis & per ſe eſt nota. Nam veſtigium eſt ſignum formale veſtigiati; ſicut imago in cera expreſſa eſt veſtigium ſigilli. *Maior per ſe patet.*

Propoſitio minor probatur. Quia in Parallelogrammo legitime diſpoſito duo præcipua mobilia ſunt Stylus Indicis & Stylus Calami delineatorii. hæc autem recte diſpoſita ſunt, quando in vnam rectam lineam per diſtincta tigilla cum centro fixo collocantur; tunc enim ſiue à centro, ſiue ad centrum, ſiue circa centrum, idq. motu vel ſimplici vel mixto ſemper ſimiliter mouentur, quemadmodum demonſtratum eſt Propoſitione VI. & alibi ſparſim. Conſtat ergo minor: & ſequitur Concluſio, quæ erat, *Indicem & Calamum Parallelogrammi, deſcribere & relinquere motuum ſuorum veſtigia ſeu ſenſibilia ſeu rationalia inter ſeſe ſimilia*. Iam ſic pergo. *Minor probatur* *Stat Concluſio.*

Si motuum ab Indice & Calamo parallelogrammico factorum deſcripta & relicta qualiacunque veſtigia inter ſeſe ſunt ſimilia; tunc etiam ipſum Prototypum Indici ſubiectum & Imago à Calamo conſignata inter ſe ſunt ſimilia. Sed prius eſt verum: verum ergo eſt etiam poſterius; atque adeo Imago à Calamo deſcripta, ſimilis eſt prototypo. *Syllogiſmus ſecundus.*

Syllogiſmus eſt Hypotheticus, cuius maior annexam habet ſequelam hanc, vt ſi detur ſimilitudo inter veſtigia motuum ſimilium ſimiliterq. ab Indice & Calamo factorum; etiam efficiatur ſimilitudo inter ipſum Prototypum & Imaginem delineatam à Calamo.

Hanc ſequelam probo ex hoc axiomate: Quando duæ vel plures magnitudines ſunt ſimiles duabus alijs inter ſe ſimilibus ſingulæ ſingulis; ipſæ inter ſe ſunt ſimiles. Sed Prototypum Indici ſubſtratum & Imago à Calamo deſcripta ſunt duæ magnitudines ſimiles duabus alius inter ſe ſimilibus ſingulæ ſingulis: Prototypum videlicet eſt ſimile veſtigio itinerario rationali Indicis, & vice verſa, veſtigium Indicis itinerarium rationale eſt ſimile Prototypo, quia hæc duo ſibi mutuo congruunt & ſunt æqualia per Propoſ. 7. Et ob ſimilem rationem Imago à Calamo effigiata eſt ſimilis veſtigio itinerario rationali Calami, congruunt enim ſibi mutuo & ſunt æqualia, &c. Ex quibus recte ſequitur, ſi hæc duo Indicis & Calami veſtigia itineraria inter ſe ſunt ſimilia, etiam Prototypum & Imaginem à Calamo depictam fore ſimilia; quia quæ ſunt ſimilia ſimilium ſingula ſingulorum ipſa inter ſe ſunt pariter ſimilia. Manet ergo probata ſequela maioris. *Sequela maioris probatur.*

Minor ergo probanda reſtat, quæ erat talis; *Sed prius eſt verum*: hoc eſt primum maioris hypotheticæ membrum verum eſt. Duo enim membra complectebatur maior, alterum conditionale, alterum illatum ex conditionali; illud ergo conditionale in maiore poſitum, ſubſumitur iam in minore abſolute, & ſimpliciter aſſeritur hoc modo: *Sed motuum ab Indice & Calamo Parallelogrammico factorum deſcripta & relicta qualiacunque veſtigia itineraria, ſeu rationalia ſeu ſenſibilia illa ſint,* *Probatur minor*

ſint, inter ſe ſunt ſimilia. Et hæc eſt minor abſoluta: probata iam in maiore Syllogiſmi primi: ex motibus enim Indicis & Calami ſimilibus infertur veſtigiorum itinerariorum ſimilitudo. quod vt melius intelligas & menti tuæ fortius infigas; aduerte: In Parallelogrammo delineatorio omnia per motum tranſigi; motum autem non eſſe fortuitum aut temerarium, ſed ſumma ratione attemperatum, neque abſque certæ quietis admixtione recte gubernari poſſe; quies tanquam fundamentum & principium à quo & ad quod & circa quod omnis iſta volutatio peragitur, reſidet in centro fixo, velut in ſua regia, ex qua in totam actiuitatis Parallelogrammicæ ſphæram edicta emanant, & ad quam omnes motus huius directores potiſſimum reſpiciunt; hinc Stylus director velut ad clauum gubernaculi ſedens, & Stylus Calami Notarij, centrum fixum ſemper in vna directa linea, quæ ſit parallelogrammi diameter, reſpiciunt; motumq. peragunt vel rectilineum vel curuilineum, & vtrumq. vel ſimplicem vel compoſitum: ſimplex rectilineus motus eſt iſte, qui fit ſuper lineam rectam per centrum fixum tranſeuntem, non ſimplex qui fit ſuper lineam rectam non tranſeuntem per centrum fixum. Simplex motus curuilineus eſt, qui fit ſuper peripheriam circularem centro fixo homocentricam. Motus curuilineus non ſimplex eſt, qui fit ſuper lineas curuas Parallelogrammi centro fixo heterocentricas. Igitur cum Index nullo iſtorum motuum exerceatur, quin ſimul Calamus eundem proportionaliter ſubeat, patet duos iſtorum ſtylorum apices motibus ſimilibus ferri: patet ergo etiam iſtorum motuum lineas itinerarias ſiue in ſenſum, illæ, ſeu demum in ſolam rationem cadant, inter ſeſe ſimiles, atque adeo veſtigia tota ſimilia eſſe. Et ſic oſtenſa manet Propoſitio minor.

Doctrina notabilis de motu Parallelogrammi.

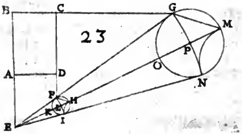
Concluſio ergo, quæ eſt alterum maioris membrum, ex hypotheſi membri primi illatum, videlicet, *Prototypum Indici ſubiectum eſſe ſimile Imagini à Calamo conſignatæ*, hæc inquam Concluſio, euidenter infertur; neque res per ſe manifeſta probatione vlteriore indiget. Sed nunc ſi placet, rem totam in ſchemate propoſito 23. explicemus.

Expoſitio Propoſitionis in exemplo.

Sit igitur Parallelogrammum Graphicum A B C D, Tigillis quattuor inæqualibus compoſitum (perinde enim eſt ſiue æqualia ſiue inæqualia; ſeu quattuor aut quinque adhibeantur) in quorum BA ſit centrum fixum E; in CD ſit ſtylus Curſor ſeu Director F; in BC, ſit ſtylus Scriptor, ſeu Calamus ſignator G: Prototypum puncto Indicis F ſucceſſiue ſubſtratum ſit figura FHIKL; Imago quam Calamus Notarius G, ductum Indicis F ſuper Ideam HIK incedentis imitando deſcribit, ſit GMNOP. *Hanc ergo imaginem dico per omnia ſimilem ſimiliterq. poſitam Ideæ FHIK*: & hoc probo ex eo, quod veſtigia itineraria tam Indicis ſuper Prototypum FI, quam Calami ſuper planum GI decurrentis, imaginemq. GMNO deſignantis, inter ſeſe ſint ſimilia, propterea, quod ſimilia ſint motibus ſuis, quorum ipſa ſunt veſtigia; motus autem iſti ſunt inter ſe ſemper ſimiles & proportionales; quia quando F Index fertur itinere circulari ſuper lineam Ideæ FHIK, etiam Calami apex facit circuitum circularem GMNO; qui motus ſunt in ſe quidem ſimplices, ſed reſpectu centri E, ſunt ab illo & ad illud curuilinei: rectilinei autem obliqui ſunt FH & GM;

Demonſtratio in exemplo.

GM; curuilinei ad centrum H I, & MN; rectilinei ſimplices ad centrum HK & MO; ſimplices circa centrum curuilinei F L I, & G P N: Et ſic de motibus quibuſcunque ſeu ſimplicibus ſeu mixtis conſtabit; ſemper enim cuſpis G Calami Notarij efficiet motum proportionalem motui quem deſcribet Curſor F: & cum



vterq. motus deſignet & relinquat poſt ſe veſtigia itineraria lineas ſimiles ipſis motibus,(puncti enim localiter moti veſtigia ſunt lineæ)atque ex mutuo linearum ſimilium nexu, poſituq. ſimili, naſcantur figuræ tam forma quam poſitione ſimiles; manifeſtum eſt, figuras iſtas ex iſtorum punctorum veſtigijs itinerarijs ortas,inter ſeſe fore ſimiles,cum ſint ſimiles motibus è quibus enatæ fuerunt: Motus autem horũ duorum punctorum Indicis F, & Calami G, in vna recta linea EFG ſtatutorum, inter ſe fore ſimiles & proportionales, demonſtratum habes de Motibus circularibus, Propoſ. III. & Propoſ. IV. De motibus alijs Propoſ. VI. & paſſim,& tandẽ cum his ipſis veſtigijs linearibus aſsimilentur & Idea FMIK. & effigies facta GMNO; patet etiam ipſas inter ſe ſimiles eſſe. Et hoc demonſtrandi medio, quod eſt, veſtigia ſimilia ex motibus ſimilibus expreſſa, tanquam Parallelogrammi Graphici, ideoq. mobilis proprio, vti ſemper licebit, ſiue figura Prototypi regularis, ſeu deniq. Anomala exiſtat: ſeu veſtigia ſenſibilia ſeu rationalia; tranſeuntia vel permanentia fiant.

Dices 1. *Hunc argumentandi modum futilem prorſus & nugatorium videri. Supponitur enim in argumento, figura G M N O P, à calamo G, deſcribi, vel deſcripta eſſe: & poſtea ex eo, quia deſcribi vel deſcripta eſſe ſupponitur; deſcribi vel deſcripta eſſe probatur. id quod eſt manifeſte nugari, decipere, & ſimplicioribus offucias parare.* *Obiectio 1.*

Reſpondeo 1. Me & hic & in prioribus ſatis probare, à calamo G, figuram GMNOP, deſcribi, dum probo calamum moueri. Calamum autem Parallelogrammo debitè inſertum, moto Indice, moueri, & certum & millies nunc demonſtratum eſt: ad motum porro datum, motus quoque veſtigium conſequi, iterum extra controuerſiam exiſtit: dum ergo ex probato, dato, & aſſerto Indicis motu, veſtigium calami itinerarium GMNOP, adſtruo, iam non idem ex eodem, aut ſupponendum ex ſuppoſito probo: ſed vel ſuppono ex ante probatis, vel probo ſupponenda ex alijs recte ſuppoſitis. *Reſponſio 1. Non dicitur quod impugnatur.*

Reſpondeo 2. Conceſſo antecedente, negari conſequentiam. Neque enim verum eſt,ex data vel ſuppoſita figura GMNOP,eandem vel dandam *Reſponſio 2. No impugnatur quod dicitur.*

Digitized by Google

vel ſupponendam inferri : cauillatio hæc, vel ignorantia vel hebetudo bene ſcripta male legentis aut peruerſe intelligentis eſt. Auctor hoc loco non intendit euentilare, An ex dato aliquo exemplari FHIKL, poſsit beneficio Parallelogrammi aliqua alia imago GMNOP, traduci; id quod alibi ſufficienter factum & probatum iam ſupponit Auctor: ſed quod hic modo diſceptatur hoc eſt, An ſcilicet Imago GMNOP à Stylo deſignatorio G, dum Indicis F motum imitatur, effigiata, prototypo FHIKL, per omnia lineamenta perfectè ſimilis euadat? itaq. ſimilitudo imaginis ad ſuum exemplar, non poſſibilitas aut fabrefactio exquiritur, ſed imaginis exiſtentia ſupponitur, de factæ ſimilitudine controuertitur: hanc affirmat & demonſtrat Auctor; contra hanc ſi quid haberet, oporteret afferre Sophiſtam; non cum laruis & vmbris in aëre pugnare. vnde inanitas obiectionis rideatur.

Obiectio 2. contra Veſtigia motus itineraria.

Dices 2. *Veſtigia iſta itineraria videntur eſſe figmenta Phantaſiæ, vel certe ab ipſo motu, cuius veſtigia dicuntur eſſe, non diſtingui: vnde fruſtra tanta ſimilium laruarum colluuies ad perturbandam hominis rationem in medium profertur: & luci potius caligo, quam obſcuritati claritas affunditur.*

Reſponſio. Aliud eſt motus, aliud motus veſtigium.

Reſpondeo, rei localiter motæ veſtigium natura ſua ipſoq. conceptu eſſentiali diſtingui à motu: nam Motus vt rectè philoſophus ait, eſt actus entis in potentia vt in potentia; veſtigium autem quod motus poſt ſe relinquit, eſt & concipitur ens in actu permanens: vt veſtigium animalis ambulantis, veſtigium rotæ in via, globi in trunco, fulminis in arbore, calami in charta moti veſtigia ſunt litteræ, penicilli picturæ; ſic puncti moti veſtigium eſt linea,&c. hinc centri Solaris veſtigium annuum Ecliptica; puncti æquinoctialis Æquator; Solſtitialis Tropicus; & omnium omnino punctorum in cælo mobilium ſua ſunt itinera lineis vel circularibus vel ſpiralibus expreſſa. Quis autem vnquam dixit, lineam Eclipticam eſſe ipſum centri Solaris motum? cum hunc nequaquam imaginemur niſi per modum continuæ & intereuntis atque naſcentis ſucceſſionis, illam autem verè tanquam circuli ſtabilis & permanentis ambitum intelligamus? Itaq. negatur veſtigium motus localis ab ipſo motu non diſtingui, diſtinguitur enim ita vt etiam ſine illo exiſtat. quis enim neget circulum Eclipticæ etiam Sole pereunte poſſe intelligi atque adeo exiſtere? Negatur deinde hac motuum localium & veſtigiorum diſtinctione humanam rationem confundi, imo maxime dirigitur; quia motus eſt cauſſa veſtigij localis, quod res mobilis in corpore pertranſito impreſſum relinquit, vel re vel ratione, cuius veſtigij poſitu ſtabili, ratio & imaginatio hominis vehementer iuuatur: nam motus ſagittæ, verbi gratia, in aëre tranſuolat, at vero iter quod volando peregit, ſtabili terminorum à Quo & ad Quem diſtantia, facillimè menti impreſſum hæret: negatur tandem caliginem luci offundi: quia veſtigium motus ſub ratione figuræ ſtabilis repræſentatum facilius intuemur & clarius cognoſcimus, quam motum labilem; teſte experientia, in aqua præterlabente pauciora penetramus quam ſtagnante, &c.

Obiectio 3.

Dices 3. *Imaginem à calamo deſcriptam eſſe veſtigium motus illius quem*

quem calamus exercet. Ergo itinerarium illud rationis veſtigium non eſt neceſſarium.

Reſponſio.

Reſpondeo cum diſtinctione. Imago illa ſenſibilis & phyſica quam Calamus deſcribit, eſt quidem veſtigium motus à calamo perfecti, ſed tantum ſenſibile & mediatum non autem rationale & immediatum demonſtrationis medium; deinde veſtigium iſtud ſenſu perceptibile motum calami non conſequitur neceſſario; ſed poteſt omnino omitti; vt ſi Calamus in ſolo aëre, aut humido corpore ſua lineamenta conformet. at vero veſtigium quod ſola ratio percipit, motum deſignantis calami nunquam non comitatur; & ipſum eſt verum & eſſentiale ſimilitudinis argumentum. Negatur ergo conſequentia ex Antecedente dubio illata.

Obiectio 4. ex Motu.

Dices 4. *Motus in demonſtrationibus Mathematicis non habet locum: ergo vel iſtæ demonſtrationes non ſunt afferendæ & venditandæ pro Mathematicis, vel certe motus ab illis prorſus ablegandus eſt.*

Reſponſio 1. Motus Mathematicarum demonſtrationum magnum fundamentum eſt.

Rſpondeo 1. Negando Antecedens. Nam Mathematici non tantum ex motu, ſed & de motu & per motum plurima cognoſcunt & demonſtrant. Enumerabo ex plurimis pauca. Primo Aſtronomi ſine motu ſiderum nihil certi præcognoſcunt de cæleſtibus, nihil ſtabiliunt de illorum corporum magnitudinibus & diſtantijs: Nihil de loco: nihil de figura: nihil de Cometis ſtatuunt: de Parelijs, Iridibus, Areis, Chaſmatis, & ſimilibus apparentijs nihil: ſphæræ ſcientia ex circulis cæleſtibus per motum vel factis vel cognitis conflatur. In Parallaxium & Refractionum cæleſtium cognitionem & naturam beneficio motus maxime penetramus. Computus Eccleſiaſticus in motibus Solis & Lunæ fundatur. Chronologia tota à recta Temporis ordinatione pendet, Tempus autem eſt numerus motus ſecundum prius & poſterius. Gnomonica præcipua ſua myſteria vmbrarum & radiorum lucidorum progreſſionibus manifeſtat. Optica ſiue Oculi naturam, ſiue puncti radiantis ſphæram, ſiue coloratorum diffuſas vndiq. ſpecies viſibiles, ſiue radij viſibilis progreſſum rectum, ſiue reflexum, ſeu denique refractum rimetur, abſque motuum concomitantium certa conſideratione id non facit: Proſpectiua certè in radiorum, linearum, ſuperficierum & corporum proiectionibus per motum tota occupatur. Scientiæ Mechanicæ res mirificas & humanum captum pœne ſuperantes, ſolius quaſi motus beneficio patrant, ita vt Mathematici optimi quique, tametſi Viri probiſſimi, in Magiæ ſuſpicionem frequenter, ob ſcientiam Thaumatopoëticam ex motibus potiſſimum oriundam, apud rerum iſtorum ignaros, vocentur. Architectonicam abſque motu nihil efficere omnes norunt. Scientia Militaris motu vnicè gaudet. Ipſa Geometria ſiue Practica ſeu denique Theorica, abſque motu præclari nil præſtat, egregij nil demonſtrat. Teſtatur hoc eruditus ille Archimedis puluis, lineis & figuris Mathematicis inſcribendis ita abripiens hominem, vt prius mortem qua mortis periculum adeſſe ſentiret. Geometræ profectò ex puncti motu lineam ſtruunt, ex linea mota ſuperficiem; ex ſuperficie ſolidum. Motu figuras demonſtrationi vſui futuras adaptant: coniunctione, diſiunctione, additione, ablatione, auctione, diminutione, permutatione, tranſpoſitione, conuerſione, multiplica-

tiplicatione, diuiſione, ſuperpoſitione, &c. tanquam medijs argumentandi irrefragabilibus innumera demonſtrant. Apollonius ille Pergæus Geometra magnus appellatus, totam ſuam de ſectionibus Conicis ſubtiliſſimam doctrinam à motu incipit, ſuper motum ædificat, & per motum ordinarie continuat: Sic Euclides in Elementis, pleraſq. demonſtrationum conſtructiones motu perficit. Clauius noſter in Scholio ad Theorema 19. Propoſ. 28. Lib. 1. Eucl. in Præmittendo Secundo, ſic ait;

Si recta linea ſuper aliam rectam lineam in tranſuerſum moueatur, conſtituens in ſuo extremo cum ea angulos ſemper rectos; deſcribet alterum illius extremum lineam quoque rectam, &c. Idem alibi ſimilia ſæpe & paſsim facit. vti legenti perſpicuum fiet. Quod etiam alijs auctoribus familiariſsimum eſt, mihiq. probatu facillimum. Itaq. falſiſsimum eſt Antecedens, *Motum localem in rebus & demonſtrationibus Mathematicis locum non habere*; habet enim & ita neceſſario, vt excluſo ipſo, demonſtrari non queat. Aut enim facit, aut ſupponit.

Vnde non capio quid in mentem nonnullis neotericis veniat, qui à demonſtrationibus geometricis motum localem ita eliminant, vt quidquid non poteſt conſtrui ſolo circino & regula, id omne à Geometria mox eijciant: cauſſam, originem & auctoritatem iſtorum edictorum ego non percipio. Archimedes, Apollonius & alij veteres, principijs alijs nituntur: nam cur iſti admittant lineę rectę & circularis deſcriptionem per motum & non aliarum; cur linearum rectarum & circularium interſectiones mutuas in cenſum legitimum ſupellectilis Geometricæ adnumerent; excludant alias, ratio nulla apparet. aut igitur etiam poſtulata duo Euclidæa, quibus à puncto dato ad punctum datum recta duci, & à dato puncto ad datam diſtantiam circulus deſcribi intelligitur, pariter ableganda ſunt; aut alij linearum & figurarum componendarum modi à Geometriæ limitibus non ſunt proſcribendi. Quæ obiter occaſione huius obiectionis & veræ, vt opinor, ſolutionis, Viris cordatis in memoriam aduocare volui. quod campos Matheſeos non anguſtandos ſed ampliandos cenſeam.

Reſponſio 2.

Parallelogrāmi medietas Circini vulgaris figuram & naturam refert.

Reſpondeo 2. Motum in Parallelogrammo graphico adhibitū non eſſe alium, quam vel pure circularem, vel ex pure circularibus motibus compoſitum, ipſamq. Parallelogrammi medietatem diametro, in qua tres ſtyli exiſtunt ex vna parte adiacentem, à forma & motu circini veri penitus nihil differre: imo Parallelogrammum eiuſmodi nil aliud, quam duos circinos proportionales exiſtere, quorum centrum fixum crus ſtabile, ſtylus Index & calamus duo crura mobilia, capita vero circini, centra mobilia referant: iam ſicut circini pedes mobiles ferri poſſent motu rectilineo, curuilineoque, ita Parallelogrammi. quod vt dixi nil aliud eſt, quam circinus reclinatus. Quapropter ſi vſus circini à praxibus geometricis demonſtratiuis non arcetur, neque Parallelogrammi artificioſa mobilitas obſtare debet, quo minus eiſdem inſeruiat. Quia quod longis ambagibus regula & circinus vulgaris præſtat, idq. multo ſæpe errandi periculo, hoc Parallelogrammum circinus artificioſe multiplicatus, dicto citius ſine vlla deuiationis formidine ſumma cum cer-

titudi-

Digitized by Google

titudine exequitur. Aut ergo circinorum vulgarium vſus quotidianus reprobandus, aut Parallelogrammi motus, tanquam à re geometrica abhorrens, incuſandus non eſt.

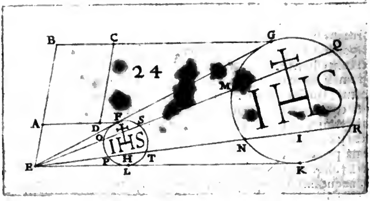
Reſpondeo 3. Suppoſito diſputandi cauſſa, &, in gratiam aduerſarij, veluti conceſſo Antecedente, nego consequentiam. Nam motus Parallelogrammi formaliter ſumptus pro argumento demonſtrationis non aſſumitur; ſed ſimilitudo duorum vel plurium motuum inter ſeſe relatorum & comparatorum, pro medio concludendi adducitur; item duo motus termini, vnus à Quo, alter ad Quem, & diſtantia inter illos motus actuata ponderatur; aliud autem eſt motuum ſimilitudo, & motuum extrema prout ſtabilia conſiderata, & interualla inter ipſa ſimultaneè obiecta; aliud motus ipſe formaliter ſumptus, qui cum ſit ens ſucceſsiuum, neque ſimul, neque permanentur eſſe poteſt. Quare ex hoc etiam capite conſequentia ex Antecedente formaliter intellecto, nulla eſt. *Reſponſio 3. Motuum ſimilitudo non motus ipſi huc veniūt.*

Reſpondeo 4. Siue autem motus à Mathematico conſideretur ſiue non, ſatis eſt ſimilitudinem Imaginis & prototypi oſtendi ex eo, quod lineæ itinerariæ Calami & Indicis ſimiles ſint; & Imagini lineæ Imaginis, atque prototypo lineæ prototypi congruant; ſatis eſt linearum itinerariarum ſimilitudinem firmari ex eo, quod ipſæ motuum ſimilium veſtigia ſint: Motus autem Indicis & Calami ſemper ſimiles eſſe ex eo oſtenſum eſt, quod diſtantiæ illorum inter datos illorum terminos à Quibus & ad Quos, vt vocant, interceptæ diſtantiæ inter ſeſe ſemper ſint ſimiles & proportionales. Itaq. ex ſimilitudine diſtantiarum à Centro fixo ad Indicem & Calamum, ſequitur ſimilitudo Motuum Indicis & Calami; ex horum motuum ſimilitudine, ſequitur ſimilitudo veſtigiorum rationalium; ex ſimilitudine veſtigiorum tandem ſequitur ſimilitudo Imaginis & Prototypi. Et ſic firma manet Demonſtratio, quocunque tandem illam maleuolus nomine dignetur. Demonſtratio tamen eſt ea clara, certa, & Mathematica, imo Geometrica. Atque vt ſtudioſo Lectori amplius gratificer, En *Reſponſio 4. Motuum veſtigia, & veſtigiorum ſimilitudines conſiderantur, &c.*

DEMONSTRATIO III.

IN Parallelogrammo A B C D, Numero 24. notato, eſt centrum fixum E, Stylus Index F, Calamus Pictor G; Prototypum H, Imago facta I. Dico *Imaginem I, ſimilem eſſe & ſimiliter poſitam Prototypo H*. Et probatur ex eo, Quia triangulum EBG, ſimile & ſimiliter poſitum eſt triangulo EAF; ſed ſicut eſt EBG figura & poſitione ad EAF; ſic eſt GI ectypon, figura & ſitu ad prototypon FH. Nam vt latus BE ad latus AE; ſic ſe habet GE ad FE. Sed vt GE ad FE, ita ſe habet kE ad LE; eſt autem & Angulus BEG, lateribus homologis BE, GE; AE, FE contentus idem: ſicut & angulus lateribus homologis GE, kE; FE, LE contentus idem: eſt igitur etiam vt BG ad AF, ita vel GMNk linea, ad FOPL lineam, vel GQRk, ad FSTL; quia ſingula puncta G, M, N, k, lineæ GMk, poſitione ita ſe habent, ad ſingula puncta F, O, P, L, lineæ FOL, ſicut ſe habent puncta ſingula rectæ BG, ad puncta ſingula rectæ AF; &

ſunt



ſunt rectæ inter illa & E interceptæ, omnes proportionales. Nam vt BE ad AE, ita eſt M E ad O E, & ſic de ſingulis ratiocinandum: vnde recte concluditur, eſſe GMNk, ad FOPL, ſicut eſt BG, ad AF. Vnde etiam eſt; vt BGE triangulum ad AFE triangulum; ſic GMNkE mixtilineum, ad mixtilineum FOPL; Item GQRkE, ad FSTLE; ablatis ergo communibus portionibus ſimilibus, videlicet GMNkE, & FOPLE; remanent GMkQ, & FOLS, inter ſe ſimilia. id eſt Imago I, & prototypon H, quoad ambitum. quæ ſimilitudo eodem modo probabitur, per ſingula puncta in meditullijs arearum decurſa, & traductas ad ipſa ex E ſtabili centro rectas lineas. Cum igitur & linearum & arearum ſimilitudines ſint oſtenſæ, manet omnigena Ideæ & imaginis factæ ſimilitudo: quam probare intendebamus. Ex his rurſus ad oculum pateſit, quomodo triangulum EBG, circulum refert; ſi nimirum ſuper planum erectum cogitetur: cuius crura BG & BE ad maiorem; AF & AE ad minorem circinum pertineant; & apex E fixus, F & G mobiles exiſtant.

LEMMA PRINCIPALE,
dictorum, & dicendorum Summarium.

SI duæ rectæ lineæ in duorum inæqualium circulorum centris, ſuper datam rectam indefinitam deſcriptorum, ex contactuum punctis à lineæ contingente deſignatis, ad eaſdem partes motibus ſimilibus, circa centra ſua circumagantur; rectæ alia quotcunque lineæ per communes dictarum cum ſuis peripherijs ſectiones protracta, concurrent in communem tangentis & datæ rectæ ſectionem: deinde eadem recta ad ſimiles circulorum peripherias pertingentes erunt & ſibi & tangenti proportionales: & ſegmenta illarum inter ſe erunt vt ſegmenta lineæ contingentis: ſed & exceſſus ipſarum fient ipſis lineis proportionales: tandem & punctorum homologorum veſtigia tranſuerſa inter ſe, & cum exceſſibus ſunt proportionalia.

EXPO-

EXPOSITIO LEMMATIS.

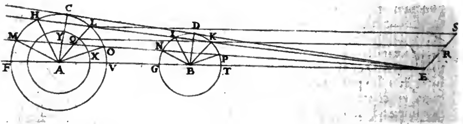
IN adiecta figura, data ſit recta indefinita linea A B, ex cuius duobus punctis A, & B, tanquam centris, in diſtantia libera aſſumptis, excitati ſint duo circuli vtcunque, AC, quidem maior; BD, vero minor, quos alia recta linea contingat in punctis C & D, ad quæ exeant à centris A & B duæ rectæ AC, & BD, quæ per Propoſ.18. Lib.3. Eucl. apud Clauium ad contingentem C D erunt perpendiculares, ideoq. & inter ſe parallelæ, per Propoſ.27.& 28. Lib. 1. Eucl. apud eundem. & quia BD minoris circuli ſemidiameter exiſtit, & A C maioris, ex hypotheſi; duæ rectæ lineæ AB, & CD, protractæ ex parte minoris lineæ BD, tandem concurrent alicubi, in puncto aliquo, quod ſit E: per Scholium ſubiungendum Lemmati. Iam ſi dictæ rectæ AC, & BD, circa ſua centra A & B, ſtabilia, ſuper ſuas peripherias ſimiles ſimiliterq. poſitas, moueantur verſus eandem partem ſimiliter; rectæ ſingulæ per bina quæuis ipſarum puncta homologa quæ cum peripherijs ſuis communia habent, traductæ, tranſibunt etiam neceſſario, ſi producantur quantum ſatis eſt, per punctum E. 2. Diſtantiæ quæuis inter iſta tria puncta ſecundum rectitudinem diſpoſita, eandem inter ſe habent rationem, quam interualla inter E & contactus C & D conſtituta. vel quod idem eſt, ita ſunt inter ſe lineæ iſtæ duæ inter duo iſta puncta & punctum E interceptæ, vt ſunt vel lineæ ex centris, vel contactibus circulorum amborum ad E productæ. 3. Ita ſunt iſtæ lineæ ad ſuam quam habent inter ſeſe differentiam, vt ſunt tangentes ad ſuam. 4. Exceſſus duarum linearum vni circulo communis, habet ſe ad exceſſum aliarum duarum alteri circulo communem, vt lineæ ad lineas. 5. Motus amborum punctorum deſcribit vel relinquit poſt ſe veſtigia linearia, quæ ſunt inter ſe vt lineæ rectæ per ambo puncta ad E emiſſæ. Singula in exemplis declaro.

Puncta duo H & I, ſunt homologa, quia ſunt termini motus ſimilis CH & DI, quem fecerunt rectæ AC & BD, ex C in H & ex D in I, idcirco recta linea HI producta coincidet in punctum E. Similiter recta LK; ſic & rectæ MN, & OP, per puncta homologa M & N; O & P traductæ peruenient in E. & hoc eſt primum. Secundo vt eſt tangens ED, ad tangentem EC, vel EB, ad E A; ita etiam eſt recta EK, ad rectam EL, & EP, ad EO; EN ad EM, vel EG ad EF, & ſic de reliquis. Tertio, vt eſt duarum tangntium E D & E C, differentia D C ad vtramlibet contingentem vel DE vel CE, ſic eſt IH differentia, ad IE, vel HE, ſi homologa comparentur. Quarto vt eſt Ek ad EL, & EI ad EH; ita eſt K I exceſſus circulo B comprehenſus, ad LH exceſſum circulo A contentum. Quinto veſtigium CLO, à puncto C per L & O deſcriptum, ita ſe habet ad veſtigium DKP, veſtigium à puncto D per K & P incedente deſignatum, ſicut ſe habet vel CE ad DE; vel LE ad KE; vel O E ad P E. vel quæcunque alia ad ſuam comparem. Singula nunc demonſtrare aggredior.

Dixi primo, omnes lineas per ſemidiametrorum AC & B D, proportionaliter motarum extrema puncta L & K, H & I traductas, peruen- *Demonſtratur dicendum primum.*

turas

turas in punctum E; quod ſic oſtendo. Quia BK, ex hypotheſi minor eſt quam AL, vnde abſcindi poteſt ex hac, recta AQ, quæ ſit æqualis rectæ BK. cum autem, propter punctorũ C & D motus ſimiles factos in puncta L & K, veſtigia relicta ſint arcus CL & DK inter ſeſe ſimiles, ſubtendent ij ad centra A & B angulos inter ſeſe LAC & KBD, æquales; erant autem & anguli CAB, DBE, propter parallelas CA, & DB, inter ſe æquales: parallelæ ſunt igitur lineæ LA, id eſt, QA & kB: iuncta igitur puncta Q & k, per rectam Qk, dabunt parallelam ipſi AB: & [illegible] k in directum producatur quantum ſatis eſt, & ex ea abſcindatur QR æqualis ipſi AE, erit tota QR parallela toti AE; cui ſi ex L ſuſcitemus æqualem & parallelam LS, punctáq. S, & E, iungamus per rectam ES, habebimus duo parallelogramma ALSE, & BkRE æquiangula, quæ habeant latera circa æquales angulos proportionalia. Eſt enim vt EB ad EA; ita BK ad AL: item vt EB, ad Bk, ita EA ad AL. Eodem modo, vt EB ad EA; ita BK vel AQ, id eſt, illis parallela æqualis ER ad ES: eſt autem angulus ad



E communis. item ita eſt Rk ad SL, vt RE ad SE, & ſunt anguli ad R & S alterni æquales, &c. Igitur cum totum Parallelogrammum ERkB, ſit ſimile toti ESLA, & ſimiliter poſitum, & ablatum ab eodem, habens cum eo communem angulum AES, ipſum circa eandem cum toto diametrum conſiſtit. quæ non poteſt eſſe alia, quam vna recta linea LkE, vt recte demonſtrat Euclides apud Clauium Lib.6. Theor.19. Propoſ.26. Et Clauius ibidem diuerſis ab Euclide modis, quem videre poteſt Lector. Quod autem de hac linea Lk, beneficio Parallelogrammi ablati oſtenſum eſt, idem de alia quauis OPE, vel FGE, ſimili modo efficietur. Quare ſi per duo homologi motus puncta traducatur aliqua recta linea, ipſa ſemper incidet vlterius producta in punctum quoque E, id quod erat oſtendendum pro dicto primo. Quo habito, facile demõſtratur dictũ 2.& 3.

Demonſtratur dictum ſecundum & tertiũ.

Quia per Theor.14. Propoſ.20. Lib.6. Eucl. Similia polygona, cuiuſmodi eſſe modo probaui ALSE, & BkRE, diuiduntur in ſimilia triangula, qualia ſunt ELA, & EkB; quæ cum habeant angulum ad E, communem, erit Ek ad EL, vt eſt EB ad EA, hoc eſt, vt tangens ED ad tangentem EC; id quod erat loco ſecundo demonſtrandum.

Rurſus quandoquidem eſt vt EB ad EA, ita Ek EL; erit etiam per diuiſionem rationis contrariam, vt EB ad BA, vel ED ad DC; ita EK ad kL: & è contrario, vt AB ad BE; ita Lk ad kE: & permutando, vt AB ad LK;

Lk; ita B E, ad k E, &c. id quod eſt dictum tertium. Nunc demonſtratur dictum 4.

Quandoquidem duæ ſemidiametri AC, & BD, circa centra ſua A, & C, mouentur; extrema illarum puncta, imo & intermedia quæuis, modo appropinquant, modo abeunt à puncto E, prout motus linearum vel ad ipſum vel ab ipſo fuerit inſtitutus: & quoniam linea per ambo puncta incedens in punctum E, ſemper cadit, iuxta demonſtrata dicto primo: ſequitur hinc neceſſario, quamlibet iſtarum linearum per bina puncta extenſarum tantam ſubire poſſe longitudinis ſuæ varietatem, quantam motus ſemicircularis rectarum AC, & BD, ſupra rectam AB factus permittit. Nam quando dictæ lineæ AC & BD, cum recta ABE, coincidunt verſus E, tunc emiſſæ ex E, ad viciniſſima ipſarum puncta T & V, ſunt breuiſſimæ: quando vero verſus F, coincidunt cum EF, ipſæ EF & EG, ſunt longiſſimæ: quando AC, & AD, in puncta contactuum C, & D, excurrunt, medio modo ſe habent EC & ED. Vnde cum quoduis iſtorum duorum punctorum ſuam ſtationem contineat in circuli ſui ambitu (ſunt enim puncta vltima ſemidiametrorum) ſequitur rectas ex E, ex vario in circulorum A & B perimetros allapſu, differentes inter ſe longitudines naſciſci. Quia, vt ex Euclidis Lib.3. Theor.7. Propoſ.8. apud Clauium conſtat, omnes rectæ à contactuum punctis C & D, in cauas peripherias D G, vel CF allapſæ, ſunt longiores ijs, quæ ab ijſdem contactibus C & D, cadunt in arcus conuexos DT, vel CV; & omnium breuiſſimæ ſunt ET & EV, inter E,& circulorum diametros TG, & VF, inter poſitæ: longiſſimæ vero EF & EG, quæ per centra B & A in cauas circumferentias DG, & CF, ducuntur. Ex quo patet, exceſſus & defectus eiuſmodi linearum eſſe vel diametros vel chordas dictorum circulorum; quos inter ſe collatos dico habere eandem rationem quam habent lineæ, vt verbi gratia; Exceſſus vel defectus kI duarum linearum EK & EI, eandem habebit rationem ad L H, defectum vel exceſſum duarum EL & EH; quam habent ad ſe lineæ ſiue Ek ad EL, ſiue EI ad EH. &c. Quod ſic demonſtro.

Demonſtratur dictum quartū.

Quia in aſſumpta eadem figura, vt eſt EH ad EI; ſic eſt EL ad Ek, per dictum ſecundum: ergo viciſſim per rationem alternam, vt eſt EH ad EL; ſic eſt EI ad Ek; ergo diuidendo, vt eſt EH ad LH, ſic eſt EI ad kI: ergo permutando, vt EH ad EI, ſic eſt LH exceſſus rectæ EH ſupra rectam EL, ad KI, exceſſum rectæ EI ſupra rectam EK: vel è contrario, vt eſt EI ad EH, vel Ek ad EL; ſic eſt KI defectus ad LH defectum. Id quod erat demonſtrandum loco quarto.

Quia vt eſt F V ad GT; ita eſt FE ad G E; per dictum Quartum: ſed vt FV ad GT, ita quoque eſt veſtigium CLO à puncto C decurſum, ad veſtigium DkP, à puncto D deſcriptum: ergo vt FE ad GE, id eſt, HE ad IE, vel LE ad KE, aut OE ad PE; ita etiam eſt veſtigium CLO, ad veſtigium D k P. Quod autem ſit veſtigium CLO, ad veſtigium D KP, vt eſt FV ad GT, patet 1. Quia vt eſt FV ad GT, diameter ad diametrum, ita eſt AC ad BD, ſemidiameter ad ſemidiametrum; vt autem AC ad BD, ita eſt arcus CLO ad arcū DKP, id eſt ad XQY, illi æqualem, propter motus ſimiles linearum CA & DB, vel CA & YA; vel motus æquales rectarum AY &

Demonſtratur dictum Quintū.

BD. 2. Quia anguli CAO, & DBP, ſunt æquales, imo ijdem ſub CAO, & YAX, propter parallelas CA & DB, OA & PB, &c. ergo & arcus CLO, DkP, ſeu YQX, ſunt ſimiles. Et ſic demonſtratum manet, etiam veſtigia duorum punctorum tranſuerſim ambulantium relicta, eandem inter ſe habere rationem, quam habent ipſæ lineæ in longum interceptæ. id quod erat probandum.

SCHOLIVM.

Dixi duas rectas AB & CD concurſuras ex parte minoris lineæ BD: ſi enim hoc non fiat, neceſſe eſt, vt vel nuſquam concurrant, vel concurrant ad partem maioris lineæ AC. Non primum, quia ſi nuſquam concurrent, duæ rectæ AB & CD inter ſe eſſent parallelæ; ſunt autem & duæ AC atque BD parallelæ: ergo per Theorema 23. Propoſitionem 33. Libri primi Euclidis apud Clauium, ipſæ inter ſe ſunt æquales, quod eſt contra hypotheſin. Non ſecundum: quia ſi concurrerent verſus partes F poſt CA, in puncto, verbi gratia F; fieret recta BD, maior quam AC; eſſet enim in facto triangulo FBDC, latus BD, remotius ab angulo concurſus F & ſibi oppoſito quam recta AC; & quia AC & BD ſunt parallelæ in triangulo (ex mente aduerſarij, ex rei enim veritate triangulum non eſt) FCDBF, erit vt FB ad FA, ita BD ad AC: eſt autem DFB maior quam FA, vtpote pars toto; igitur & BD recta maior eſt, quã recta AC; ſi quidem, vt vult aduerſarius, rectæ BA & BC, in directum productę, concurrunt alicubi poſt AC, in puncto aliquo F. Sumpta autẽ eſt recta BD minor quam recta AC. igitur impoſſibile eſt, vt fiat maior. impoſſibile igitur eſt, vt rectæ poſt AC protractæ concurrant. manet ergo concurſus poſt BD, qui eſt in punctum E, id quod erat demonſtrandum.

Hoc Lemma Quinquemembre idcirco vberiore argumento deduxi; quod non tantum totius Parallelogrammi delineatorij intima quæque penetrat & munimentis inexpugnabilibus circumuallat; ſed ad res alias Matheſeos vſum ampliſsimum præbet, de quo agere hic ſuperſedeo, contentus ijs, ob quæ illud adduxi.

Lemmatis prædicti, practica ad vſum Parallelogrammi applicatio.

Figuram Parallelogrammi & Tigillorum expreſſam habes lineis AE, ES, SL, & LA: Tigilla intermedia extremis parallela inſerta ſunt QR, & Bk. Linea EL, Parallelogrammi diameter, tria puncta pro tribus Stylis in rectam lineam cadentibus, deſignat in L, k & E; & E quidem Stylum centri fixi, k vero & L, vel Indicem vel Calamum referunt; quemadmodum circuli B, & A, vel exemplar, vel ab hoc traductam effigiem commonſtrant: dummodo etiam latus EA centro fixo E adiacens, circa idem mobile cogites, vt puncta C & D per omnes circulorum lineas incedere valeant. Et quia inter aſſumpta centra A, & B, intercapedo AB, libera relinquitur ad Artificis voluntatem, poterat enim eligi longior vel breuior, & nihilominus eadem omnia prout demonſtrata ſunt, fuiſſent ſecuta: hinc eluceſcit illa alioquin mirabilis in eligendis pro Idea & Imagine facienda ſtationibus, & parallelogrammi, triumq. Stylorum

didu-

diductionibus ęquabilitas,quorum omnium variatio quantacunq.ex ſolo tigillorum iam recte colligatorum motu cauſſata, proportionum atque magnitudinum rationem nihil mutat. Lineæ porro EF, ſummam; EV, minimam huius Parallelogrammi, ſecundum dicta latera EA, AL, potentiam indicant. Demonſtratos inſuper vidiſti dictorum punctorum L & k, motus tam rectilineos quam curuilineos & mixtos, eoſque ſemper proportionales, atque ex meris circularibus oriundos; quorum quattuor in punctum quoduis ſiue L ſiue k, virtualiter ſaltem & implicite concurrunt; quemadmodum expendenti planum euadet.

COROLLARIA.

EX hoc Lemmate ſecundum dicta demonſtrato ſequitur 1. Sicut figurarum traductarum lineæ, & anguli ſunt ſimiles & æquales ſimiliterq. poſiti lineis & angulis formarum exemplarium; ita etiam areas areis aſsimilari neceſſum eſt: & quidem in duplicata laterum homologorum ratione. Sequitur 2. Si duo triangula quæcunque ſimilia angulum communem habeant, & latera angulo communi oppoſita parallela ſimiliter moueantur circa angulos æquales vni lateri adiacentes; rectam per extrema motarum traductam, ſemper caſuram in punctum anguli communis. Sequitur 3. Idem futurum eſt de puncto quouis lineæ KB inter k & B intercepto, adeoq. de ſegmentis minoribus lineæ kB: Demonſtratio enim ex æquo procedit de omnibus & ſingulis. Vnde ſequitur 4. Lineas ex L per puncta lineæ kB in lineam EB allapſas, motis lineis LA & kB proportionaliter, ſemper caſuras in eadem puncta lineæ EB, in quæ ſemel ceciderunt, tametſi extra iſta puncta, poſitiones diuerſas habeãt, dum tamen per eadem ſingulæ puncta lineæ kB ſemper tranſeant, per quæ traductæ ſunt primo. Hæc res magni momenti eſt. Plura ingenioſo ſpeculanda permitto.

PROPOSITIO IX. PROBLEMA I.

Lineæ datæ lineam ſimilem deſcribere in data proportione.

SIT in figura 25. Parallelogrammum ABCD, linea data AE, oporteatq. illi delineare aliam ſimilem in data proportione. Data proportio vel eſt æqualitatis vel inæqualitatis. Sit primum æqualitatis. igitur datæ lineæ AE, deſcribenda eſt alia æqualis. Vnde centrum fixum ſtatuendum eſt præcisè in medio ſtylorum duorum, quod fiet, ſi accipias duo puncta media F & G, laterum AB & CD, illucq. imponas tigillum FG, centriferum in ſui medio puncto H, Indicem vero colloces in A, Calamum in C. Quo facto ſi percurres Indice A, lineam AE, effinget Calamus C, aliam lineam CI, lineæ datæ AE æqualem. Quod ſic oſtendo. Tria puncta centri nimirum H, Indicis A, Calami C, in quacunque Parallelogrammi motione ſemper *Expoſitio practica pro linea æquali.*

Google

Demonſtratio. ſunt in vna linea recta, per Propoſ. V. Ergo AHC, EHI per centrum tranſeuntes ſunt rectæ, & HA, eſt æqualis HC, HE eſt æqualis HI, quia vt HA ad HC, ita eſt HE ad HI, ſemper enim diſtantiæ Indicis & Calami à centro fixo H ſeruant eandem inter ſe proportionem, in apertione quacunque vt demonſtratum eſt Propoſitione VI. ſunt autem & anguli ad verticem AHE, CHI inter ſe æquales, igitur & lineæ AE, CI, inter ſe æquales ſunt. quod eſt vnum. Et ſic oſtendetur de linea data qualibet etiam curua ſeu regulari ſiue irregulari, &c. Semper enim à centro H æqualibus interuallis incedent ad oppoſita puncta Index & Calamus, &c.

Expoſitio practica pro linea maiori caſus 1. Alter caſus eſt in data proportione inæqualitatis, quæ iterum duplex eſt, maioris vel minoris. Accipiamus primo proportionem inæqualitatis maioris; quæ rurſus duos habet caſus. primus quando centrum fixum eſt inter Indicem & Calamum; alter quando extremum tenet locum. Sit ergo vt ante, data linea AE, id eſt illi æqualis KL, cui oporteat aliam ſimilem ſtatuere in tripla exempli cauſſa proportione maiorem, idq. in caſu primo quando centrum fixum A, eſt inter K Indicem & C Calamum. quod vt rite fiat, oportet lateris AB, tertiam partem abſcindere ex A verſus B in M vſque, item lateris AD tertiam partem AN, & producta diametro CA, excitare circa ipſam, productis lateribus BA, DA, Parallelogrammum A O k P, æquale & ad verticem oppoſitum Parallelogrammo AMQN: quibus factis, ſi Index k, decurret in L, ſuper lineam KL, (quod fiet ſolo motu locali puncti K, quo moto mouetur etiã neceſſario ſimiliter punctum Calami C, atque Parallelogrammum abducitur, vel adducitur ad centrum fixum A, & linea diametralis KAC, vel protenditur vel corripitur pro ratione extenſi vel reſtricti per motum Parallelogrammi) Calamus C, deſcribet lineam in R, quam dico lineæ datæ kL eſſe ſimilem in data proportione tripla. Quod ſic demonſtro.

KAC eſt vna recta linea, propter tres ſtylos, & ob eandem cauſſam eſt etiam LR vna recta, ſunt ergo duo triangula AKL, ACR ad verticem A ſibi oppoſita, anguliq. KAL, CAR æquales, lateribus homologis comprehenſi, eſt enim vt Ak diſtantia Indicis à centro A, ad AC diſtantiam Calami; ita AL eiuſdem Indicis diſtantia ad Calami diſtantiam AR, per propoſitionẽ VI. Igitur triangula AkL, ACR ſunt æquiangula: igitur vt A k ad A C, ita K L data linea ad C R factam lineam: Sed A k, eſt ad AC, vt AQ ad AC, id eſt vt AM ad AB, vel AN ad AD; ergo etiam K L ad CR, vt AM ad AB; ergo conuertendo vel è contrario, vt BA ad MA, ita RC ad LK; eſt autem BA ipſius MA tripla, ex conſtructione: igitur & C R ipſius k L tripla eſt. Deſcripſimus ergo datæ lineæ in data proportione ſimilem: id quod faciendum erat.

Demonſtratio.

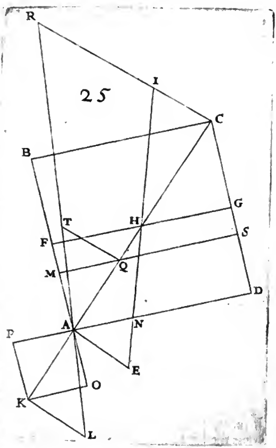
Expoſitio practica pro maiore linea caſus 2. Venio nunc ad Caſum ſecundum, in quo centrum fixum A extremum locum occupat, medium Index in puncto Q tigilli M S, ad diſtantiam A M, ſecundum datam proportionem triplam, in linea A B collocati. Et linea data ſit QT, ſubtripla lateris A B: quibus ita diſpoſitis; ſi Index Q ſuper lineam QT, deuoluetur, interea Calamus C, deſcribet lineam CR, quam datæ lineæ QT triplam eſſe ſic demonſtro.

Linea diametralis AQC per tria puncta incedens eſt vna recta linea; ſic

ATR,

Demonſtratio caſus 2.

A T R, eſt ob eandem cauſſam vna recta linea. Et quia eſt vt AQ ad AC, ſic AT ad AR, angulusq. C A R lateribus homologis comprehenſus cõmunis, æquiangula ſunt triangula CAR, QAT. Eſt ergo vt AQ ad AC, ſic QT ad CR: eſt autem AQ ad A C ſubtripla, ergo & Q T ad C R ſubtripla: & conuertendo, CR ad QT tripla. Datæ ergo lineæ ſimilem deſcripſimus in data proportione, id quod faciendum erat.



Expoſitio pealtica pro linea minore.

Inæqualitatis minoris proportio habetur, ſi ſtyli mutantur, & extremum locum Index occupet, medium Calamus. Vt ſi in dato exemplo, ſit Index vbi C, ſit Calamus vbi Q. & ex data linea CR, ſit alia ſimilis & ſubtripla delineanda, quod tum fiet, ſi ſegmentam QA, ſit pars tertia diametri C A, vel ſegmentum MA pars tertia lateris BA, vel deniq. NA pars tertia lateris DA; eodem enim recidunt omnia, & idem demonſtratur ex omnibus. Diſtributis ergo hac ratione tribus punctis C, Q, A; dum duco Indicem C, ſuper datam maiorem lineam in R, Calamus ex Q. vadit in T, & efformat lineam QT, ſubtriplam lineæ datæ CR. Quod ſic demonſtro.

Demonſtratio.

Quoniam tria puncta C, Q, A, item R, T, A, conſiſtunt in rectis CA & RA; erit figura C A R triangulum: eſt autem vt C A ad QA, ita RA ad TA, propterea quod eæ ſint diſtantiæ ſtylorum Indicis C, & Calami Q. ad centrum A; Item Indicis R & Calami T ad idem centrum, has autem inter ſe ſemper ſimiles & proportionales eſſe demonſtraui Propoſ. VI: igitur cum hæ lineæ inter ſe proportionales comprehendant angulum ad A communem, erunt æquiangula triangula C A R, & Q A T; igitur vt CA ad QA, ita CR ad QT; eſt autem C A ad Q A in ratione tripla, igitur & C R ad Q T, erit in tripla ratione: ergo conuertendo, Q T ad C R erit in ratione ſubtripla. Conſtituimus ergo ex data C R maio-

re,

re, minorem QT, in data ratione, id quod faciendum erat.

Demonſtratio pro caſu altero. Eodem modo, faciemus ſi Calamus transferatur in k, vt centrum A ſit inter illos duos ſtylos: Quia enim A k eſt pars tertia diametri C A, & triangula AKL, & ACR, ſunt æquiangula, &c. erit etiam KL, pars tertia datæ lineæ CR.

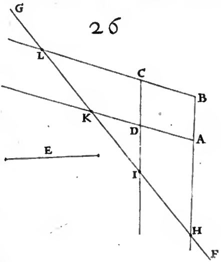
Lineæ ergo datæ ſimilem deſcripſimus in data proportione, id quod faciendum erat.

SCHOLIVM.

SI linea data, aut proportio data tanta ſit, vt potentiam Parallelogrammi ſuperet, tunc vel oportet Parallelogrammum tantum parare quod requiſitis ſatisfaciat; vel lineam ipſam datam in tot & tantillas partes æquales ſecare, vt ſingulæ propoſiti problematis executionem commode ſuſtineant: ſi namq. praxis per ſingulas rite inſtituatur, erit vt ſingulæ partes prototypi ad ſingulas partes conſignatas, ita linea tota prototypi ad totam factam.

Praxis facilis dicti Problematis.

IN praxi præterea huius problematis non eſt neceſſe tot adhibere molitiones quot in demonſtratione adductas cernis, ſed ſufficit vel in vnico latere adiacente initio à centro fixo accepto, proportiones datas conſtruere; vel in aliqua regula libera conſignare, ad portiones liberas: regulam deinde tranſuerſim ſuper tigilla Parallelogrammi applicare, & aduertere vbi tria Parallelogrammi tigilla concurrant cum dictis regulæ punctis; illuc enim infigendi ſunt ſtyli. quod ſi non inueneris commodam in Parallelogrammo trium punctorum poſitionem, mutabis eius conſtructionem vel tranſpoſitione vnius tigilli, vel appoſitione noui. Vt in exemplo.



Exemplum practicum. Si in figura 26. per Parallelogrammum ABCD, ſit ſtatuenda aliqua linea vel tripla vel ſubtripla alterius datæ lineæ E, accipies aliquam regulam FG, in eaq. ex aliquo puncto libere aſſumpto H, abſcindes tres partes magnitudinis liberæ ſed inter ſe æquales, (non autem neceſſe eſt, vt vlla

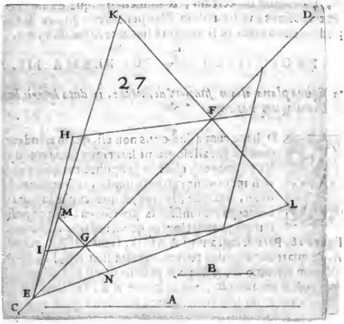
data

datæ lineæ E, æquetur) HI, IK, KL, & regulam deinde ſuper Parallelogrammum vtcunque apertum accommodabis, donec extrema puncta H & L, vnumq. ex medijs vel I vel K, ſecent vnam ex intermedijs tigillis CI, in puncto I, vel AK in puncto K: ſi namq. H feceris centrum fixum, I Indicem, L Calamum, facies lineam triplo maiorem quam ſit data E; ſi dum Indicem I ſuper ipſam traduxeris, interea Calamo L, aliam deſignaueris. Quod ſi feceris L Indicem & I Calamum, efficies lineam triplo minorem quam E, vti ex demonſtratis ſatis conſtat.

PROPOSITIO X. PROBLEMA II.

Ex data linea aliam lineam deſcribere, alteri datæ lineæ æqualem.

DATÆ duæ lineæ aut ſunt æquales aut inæquales. Si primum, non eſt opus alia praxi, quam centrum fixum in medio duorum ſtylorum collocare, & datæ lineæ æqualem ducere. Si ſecundum, transfer duas datas lineas in aliquam regulam, ex eodem ſingulas aſſumpto puncto. Nam aſſumptum in regula punctum, oſtendet locum centri fixi. Terminus lineæ primæ quæ Prototypum exhibet, oſtendet locum Indicis. Terminus lineæ ſecundæ, cui *Expoſitio practica.*



æqua-

æqualis eſt efformanda, oſtendet locum Calami. Applica deinde regulam ſuper Parallelogrammum, donec dicta puncta coincidant cum tribus eiuſdem tigillis, & inuentis locis inſere tres ſtylos, & operare; finemq. intentum obtinebis. In exemplo.

Expoſitio in exemplo. In data figura 27. ex data linea A, tanquam prototypo, ſit alia deſcribenda æqualis futura datæ B. In regula aliqua CD, abſcinde ex puncto E, rectam EF, æqualem datæ A, & ex eodem E, rectam EG, æqualem datæ B; eritq. E locus centri fixi, F Indicis, G Calami: applica regulam CD, ſuper Parallelogrammum EHF, donec tria dictorum punctorum loca, congruant tribus tigillis HE, HF, & IG, in dictis punctis E, G, F; quo facto ſuppone lineam A, indici F, quæ ſit kL, & eam eodem percurre, & Calamus G, deſcribet lineam MN, datæ B æqualem. Quod ſic demonſtro.

Demonſtratio. Vt ſe habet FE ad GE, ita ſe habet KL ad MN, ob triangula kLE, MNE æquiangula; Sed FE ad GE ſe habet vt A ad B, ex conſtructione; igitur & KL ſe habet ad MN, vt A ad B. eſt autem KL æqualis imo eadem quæ A, igitur & MN, æqualis eſt datæ B. Ex data igitur linea aliam lineam deſcripſimus datæ alteri æqualem. Id quod erat propoſitum.

Si ex data B, ſit deſcribenda alia datæ A æqualis; erit G Index, & F Calamus, deſcriberturq. & demonſtrabitur eodem modo alia k L æqualis datæ A.

Si contingat, vti linea A magnitudine ſua excedat Regulam tuam CD, in quam ipſam transferes, accipies ipſius partem dimidiam, vel tertiam, vel aliquotam certam; & ſimilem quoque ex linea B, quas in Regulam transferes, vt ſecundum illas puncta pro Indice & Calamo reperias; idem enim erit, ac ſi integras lineas tranſtuliſſes, &c.

PROPOSITIO XI. PROBLEMA III.

Ex data figura plana aliam ſimilem delineare, in data lateris homologi ad latus homologum ratione.

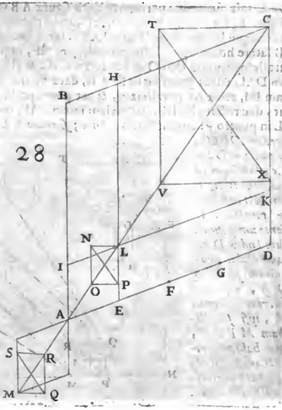
Praxis. AD hanc rem aliud opus non eſt, quam quodcunque tandem ex Parallelogrāmi lateribus diuidere in tot æquales portiones, quot in propoſita ratione exprimuntur: vt ſi mentio ſit rationis duplæ, tribuendum eſt latus in duas, ſi triplæ, in tres; ſi quadruplæ in quattuor, & ſic deinceps, in infinitas portiones: in propoſito autem ſumpſi proportionem quadruplam: diuidendum eſt ergo in figura 28. Parallelogrammi A B C D, latus vel AB, vel BC, vel CD, vel DA, in quattuor æquales partes; quales ſunt AE, EF, FG, GD; & ex vnius illarum termino E, centro A proximo, eſt educendum Tigillum

Expoſitio practica in exemplo. E H, lateri A B parallelum, vel in latere A B, Tigillum I K, lateri A D æquidiſtans, vbi enim ſeſe interſecant, iſta duo tigilla in L, illic erit vel locus Indicis, vel Calami. Indicis ſi imago maior, Calami ſi minor erit facienda. Quod ſi nolueris latera ſeu Tigilla Parallelogrammi in datam rationem ſecare; præſtabit idem ducta diameter A C. quæ in quattuor

æqua-

æquales partes ſecta, dabit quartam partem à centro A vel introrſus A L, vel extrorſus AM. Facto ergo centro A, Indice L vel M, Calamo C, dum Idea vel LNOP, vel MQRS, ab Indice percurritur; interim calamus C, effigiat figuram C T V X, Prototypo ſimilem, cuius ſingulæ lineæ ſunt quadruplæ ad lineas Prototypi ſibi homologas: vt linea VX, eſt quadrupla lineæ O P, vel RS; VT, eſt quadrupla lineæ O N vel RQ: TX, eſt quadrupla lineæ NP, vel QS, & ſic de ſingulis alijs. Quod ſi V C, ſtatuatur eſſe Idea, inde tranſſumentur figuræ ſimiles, vel O L, vel RM, quarum latera erunt ſubquadrupla laterum homologorum Prototypi: vt OP, erit ſubquadruplum lateris VX, & ſic de reliquis. Demonſtratio eſt in promptu.

28



Quia ſicut ſe habet linea Parallelogrammi AE, ad AD, vel AL ad AC, &c. ita ſe habet OP, ad VX; & permutando, ſicut ſe habet AD ad AE; aut AC ad AL, ita ſe habet V X ad O P; & ita de alijs ſingulis ratiocinando per Propoſ. 9. Probl. 1. Sed AE, eſt ſubquadrupla ipſius A D, ſicut & AL ipſius AC ſubquadrupla eſt; & viciſſim AD ipſius A E eſt quadrupla: & c. igitur etiam OP, eſt ſubquadrupla ipſius VX, & viciſſim hæc illius, quadrupla, &c. Igitur ex data figura ſimilem aliam fecimus in data lateris homologi ad latus homologum ratione, id quod erat faciendum. *Demonſtratio.*

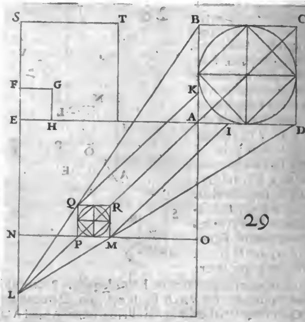
PROPOSITIO XII. PROBLEMA IV.

Ex data figura, figuram ſimilem delineare, quæ ſit æqualis perimetro ſimili alterius datæ figuræ.

IN ſchemate 29. ſit data figura ABCD, oporteatq. ei aliam ſimilem delineare, quæ ſit æqualis & ſimilis alterius areæ dato perimetro I FGH, *Expoſitio prædicta.*

quæ & ipſa ſit ſimilis perimetro datæ figuræ A B C. Quod facile fiet hoc modo. Si data figura A C maior eſt, dato perimetro E G, abſcindes ex quocunque latere homologo vel A D, latus homologum EH in I, vel ex AB latere homologo, latus homologum EF, in punctum k; applicatoq. Parallelogrammo DELO duces rectam DL, & aliam AL, vt fiat triangulum DAL, cuius vnum latus ſit A D, datæ figuræ DB: tum ex I, age rectam IM, rectæ AL parallelam, & per punctum M, in quo rectam DL ſecat, duc rectam NMO, parallelam lateri EAI, quæ NO, ſecabit rectam AL in puncto P: quibus factis; *Dico; ſi recta DL, fiat diameter Parallelogrãmi DELO, & pũctum D Index, punctum M Calamus in tigillum NO infixus, & punctum L Centrum fixum: dum Index D perambulabit propoſitam figuram D B, deſcribet interim Calamus M, ipſi ſimillimam M P Q R, quæ habeat perimetrum PQRM, aſſignato perimetro EFGH, æqualẽ & ſimilẽ.* Quod ſic demonſtro.

Praxis in caſu datæ figuræ maioris.



Demonſtratio.

Vt eſt D A ad IA, ita eſt DL ad ML; ſed vt DL ad ML, ita eſt AL ad PL: eſt autem angulus ALD vtriq. triangulo DLA, MLP communis; ſimilia ergo & æquiangula ſunt triãgula, ALD, & PLM: latera ergo homologa, ſunt homologis proportionalia. vt ergo AL ad PL, ita AD ad PM: ſed vt AD ad PM, ita eſt etiã AB ad PQ & quæuis linea homologa figuræ ABCD, ad quãuis homologã lineam figuræ PQRM: vnde Prototypo ABCD, ſimilis eſt facta figura PQRM, quemadmodũ & triangulũ ALD, ſimile eſt triangulo PLM. Cum inſuper ſit vt DL ad ML, ita DA tã ad MP quam ad I A, patet lineas M P & IA inter ſe eſſe æquales, quia ad quas vnius ſingillatim eſt ratio eadem, illæ inter ſe ſunt æquales. Eſt autem IA, æqualis poſita rectæ EH; ergo & MP, etiam æqualis eſt eidem E H. Eadem ratione PQ æqualis oſtendetur ipſi EF, quia æqualis eſt lineæ AK, propter ſimilia triangula ABL, PQL, &c. Iam ſi ſit Prototypum MQ minus, & datus ambitus ESTV, maior; mutandi ſunt ſtyli, vt Index ſit M, Calamus D, & in tigillo E D, abſcindenda eſt ex A recta AD, æqualis

Praxis & Demõſtratio in caſu datæ figuræ minoris.

lateri

lateri EV; vel AB æqualis lateri ES, & iunctis LA, LB, rectis lineis, ductaq. QK, ipſi LA parallela; erunt triangula ALB, & PLQ, ſimilia & æquiãgula; ideoq. vt latus LQ, ad KB, ita PQ ad AB; & conſequenter figura tota PR, toti AC ſimilis, & ambitus ABCD, ambitui ESTV, & ſimilis & æqualis, &c. Ex data igitur figura, figuram ſimilem, &c. id quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

HOc Problema habet vſum maximum & frequentiſſimum apud Pictores, Opticos, Geographos & omnis generis Mechanicos. Vnde omittendum eſſe non duxi. Sæpe enim aliquis vellet Imaginem, vel domum, vel hominem, vel partem aliquam figuræ in datam aream includere, ſeruata omni lineamentorum proportione; & cum hoc factu perdifficile ſit, hoc Problemate abſque errore exequeris.

PROPOSITIO XIII. PROBLEMA V.

Figura data ſimilem exhibere, in data proportione Area ad Aream.

ALIA eſt ratio figurarum ſimilium quam ad ſe habent ſecundum lineas homologas; alia quam ſecundum areas. Quia etiamſi figuræ ſimiles & æquales habeant eandem rationem & laterum & arearum; in inæqualibus tamen res longe alter ſeſe habet. Vt ſtatim ad oculum patet in Quadrato ſuper vnum, & quadrato ſuper duos palmos erecto. Nam area ſuper vnum palmum ſuſcitata eſt vnus palmus quadratus, area autem quadrata cuius latus ſunt duo palmi, complectitur in ſe palmos quadratos quatruor: itaq. huius area ad aream eſt vt quattuor ad vnum; latus vero ad latus vt duo ad vnum. Vt igitur ſedulus artifex noſcat non tantum imagines ſecundum lineas, ſed etiam ſecũdum areas proportionaliter augere aut minuere, oportet huius aliquot praxes per conuenientia Problemata in medium allatas demonſtrare.

Hæc autem res tota pendet & demonſtratur ex Theoremate 14. Propoſitione 20. Lib. 6. Euclid. apud Clauium. quæ eſt talis.

Similia Polygona in ſimilia triangula diuiduntur, & numero æqualia & homologa totis. Et Polygona duplicatam habent eam inter ſe rationem, quam latus homologum ad homologum latus.

COROLLARIVM.

HInc manifeſtum eſt, ſi fuerint tres rectæ proportionales, vt eſt prima ad tertiam, ita eſſe polygonum ſuper primam deſcriptum, ad polygonum ſuper ſecundam ſimile ſimiliterq. deſcriptum: vel ita eſſe polygonum ſuper ſecundam deſcriptum, ad polygonum ſuper tertium, ſimile ſimiliterq. deſcriptum. Hæc Clauius.

Itaq. ad hanc praxin plus non requiritur, quam inter duas rectas datam

Digitized by Google

rationem inter ſeſe complexas, inuenire mediam lineam proportionalem, ſecundum quam excitari debet noua imago. Idea igitur ſemper reſpondebit alteri extremarum linearum: figura efformanda elaborabitur ſuper inuentam mediam proportionalem. cuius inuentio eſt eiuſcemodi.

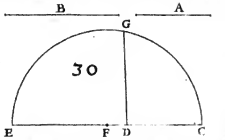
Inuentio mediæ proportionalis inter datas duas quaſcunque rectas lineas.

Expoſitio practica.

IN ſchemate 30. ſint datæ quæcunque duæ rectæ lineæ A, & B, coniunge ambas in vnam rectam C D E, & ex medio compoſitæ puncto F, veluti centro, deſcribe ſemicirculum CGE, atque ex D communi vtriuſque copula, excita ad circũferentiam vſque rectam DG, perpendicularem ad C E; quæ erit quæſita media linea proportionalis, inter duas extremas CD & DE lineas. Erit namq. vt C D, ad D G; ita D G, ad DE; vel è contrario, vt ED ad DG; ita DG ad DC. Hoc autem ita eſſe, fuſe probat Euclides, apud Clauium, Lib. 6. Problemate 5. Propoſ. 13. Quem Philomathes conſulet. Vnde DG, eſt media proportionalis inter DC & DE, id eſt, inter datas A & B, quia ex conſtructione datæ A æquatur CD, & datæ B, æquatur DE.

Demonſtratio apud Clauium.

Mediæ lineæ proportionalis inuẽtæ, applicatio practica.

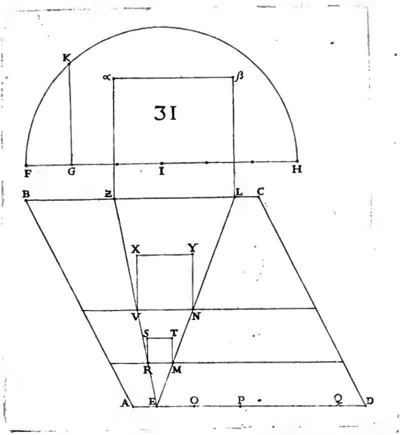


Si quis igitur haberet aliquam figuram ſiue imaginem planam cuius baſis eſſet CD, ſiue data linea A, & ex ea vellet aliam ſimilem efformare, cuius area haberet ad aream prototypi ſuper lineam A ſiue CD, deſcriptam, eandem rationẽ quam linea B ſiue D E ad lineam A; is non deberet haſce duas lineas A, & B: ſiue CD, & DE, pro directricibus aſſumere, atque in adiacentia latera ſiue diametrum Parallelogrammi proportionem ipſarum inter ſe transferre, ſed mediam proportionalem, D G, inter ipſas, eo quo docui modo adinueniret, & ſecundum ipſas in parallelogrammum tranſportatas operationem inſtitueret; quia area imaginis ſuper mediam proportionalem DG excitata, haberet ad aream prototypi ſuper lineam CD extructam, eandem plane rationem, quam habet linea data B, ad datam lineam A. Quod idem etiam fieret, ſi duæ lineæ DG, DE aſſumerentur, & in latera vel diametrum Parallelogrammi graphici pro directione praxeos referrentur. In exemplo practico res explicata multo clariſsime intelligetur.

Expoſitio practica in exemplo.

IN Parallelogrammo ABCD, Num. 31. ſignato, ſit centrum fixum E, & ex aliquo prototypo effigianda ſit imago, cuius area futura ſit quinquies verbi gratia, maior quam capacitas areæ prototypi. hoc vt aſſequaris, elige lineam quamcumq. liberæ longitudinis F G, eique in directum

ctum



ctum adiunge aliam G H, quinquies maiorem; ita vt electa portio FG, ſit ſubquintupla adiunctæ G H; & adiuncta G H ſit quintupla rectæ FG. Tum ex compoſitæ centro I, deſcribe ad interuallum IF, vel IH, ſemicirculum FkH, & ex G communi duarum FG & HG connexu, excita ad angulos rectos rectam Gk, quæ erit media proportionalis inter FG, & GH. Ex E inſuper centro fixo, educ rectam vtcunq. EL, diametrum Parallelogrammi, ad latus B C, in punctum L, in qua diſpones tria puncta ſecundum datas FG, & Gk; vel Gk & GH; ita vt fiat EM ad EN; ſicut eſt FG ad Gk. Vel EN, ad EL, ſicut eſt GK ad GH. Aut, ſi mauis in latere ED, dictas rationes aſſumere; vt ſit EO ad EP, ſicut eſt FG ad GK: vel EP ad EQ ſicut eſt Gk ad GH. His enim factis.

Demonſtratio. Erit vt EM ad EL, vel EO ad EQ, ſicut FG ad GH. Sicut autem F G ad GH, ita eſt Imago prototypi MRST, ad imaginem factam N V X Y: quia vt diſtantia EM ad diſtantiam E N, ita eſt baſis M R ad baſim N V: ſunt enim tria angula NVE, & MRE, æquiangula, & ſimilia ſimiliterque poſita.

poſita. Ergo imagines R T & V Y ſimiles extructæ ſuper baſes homologas M R & N V, erunt in duplicata laterum homologorum ratione: duplicata autē ratio lateris MR ad NV eſt, quam habet EM ad E L, id eſt, MR ad LZ, quæ eſt ſubquintupla. Quia quæ eſt EM ad EL, eadem eſt FG ad G H, ex conſtructione, & eadem etiam eſt MR ad L Z; vt conſtat ex triangulorum ſimilitudine: ſunt enim triangula LZE, & MRE, propter parallelas LZ, & MR, angulumq. ad E communem, æquiangula, & ſimilia ſimiliterq. poſita: F G autem linea ad G H lineam eſt ſubquintupla. igitur & area MS ad aream NX eſt ſubquintupla. Sic etiam area NX eſt ſubquintupla areæ LZ $\alpha\beta$. Igitur conuertendo, area αL, eſt quintupla areæ XN; & hæc eſt ſubquintupla areæ SM. Area autem SM eſt area prototypi, & area NX eſt area à Calamo deſcripta, vel ſi Indicem ponas in N, & Calamum in L; erit prototypum V Y, & Imago facta Zβ. aut ſi facias Indicem vel L, vel N, erit prototypum maius α L, minor imago facta XN: vel prototypum maius XN, & imago elaborata minor S M. Et ſic beneficio inuentæ mediæ lineæ proportionalis G K deſcripſimus figuram dato prototypo ſimilem, in poſtulata areæ ad aream ratione. Id quod erat faciendum.

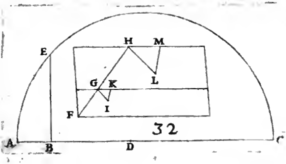
PROPOSITIO XIV. PROBLEMA VI.

Ex data Imagine ſimilem delineare, vt ſit facienda area ad aream Imaginis datæ ſicut eſt data linea ad lineam datam.

Expoſitio practica.

DIFFERT hæc Propoſitio à priore, quia in priore ex certa & nota proportione proceditur, hic autē ſunt ſolæ duæ lineæ, abſque cognita ipſarum ſpecifica habitudine inter ſe: & ſufficit illas eſſe datas magnitudine ſufficit etiam dari Imaginem prototypi. Quibus habitis ita procedes.

Datas lineas duas coniunges in vnam rectam, qualis ſit AC, in figura 32. conflata ex duabus AB, & BC. Tum medio puncto D facto centro, deſcribe ad interuallum AD vel DC, ſemicirculum AEC; eritq. ex B erecta perpendicularis BE, media proportionalis: vnde ſi ex dato prototypo excites figuram cuius latus homologum ſit ad latus homologum prototypi, vt eſt recta A B ad mediam BE; vel vice verſa, vt media B E, ad rectam A B: erunt prototypi & Imaginis factæ areæ inter ſe, vt eſt recta data AB, ad rectam datam B C; vel vice verſa, prout fue-



ſint aſſumptæ figuræ. Ratio clara eſt: quia figurarum ſimilium areæ, ſunt in duplicata laterum homologorum ratione. Latera autem prototypi & imaginis ſunt inter ſe vt AB ad BE, figuræ ergo ſunt vt AB ad BC, quæ eſt laterum duplicata ratio. In exemplo res apertior euadet.

Expoſitio & Demonſtratio in exemplo.

In Parallelogrammo Graphico FGH, ſit centrum fixum F, à quo elige locum pro Indice G, & Calamo H ſecundum rectam lineam FH, in diſtãtijs FG & FH, ad rectas AB & BE proportionalibus: & quia figuræ GIk, latera GI, & Ik, & kG, ſunt ad latera HL, LM, & MH vt eſt diſtantia FG, ad diſtantiam FH; propter triangulorum interuenientẽ ſimilitudinem, vt iam ſæpe ſæpius demonſtratum eſt. patet figurã GIk eſſe ad figuram HLM, vt eſt AB ad BC: in duplicata nempe laterum homologorũ GI & HL; Ik & LM; kG & MH ratione. Eadẽ euenient contrario modo, ſi Calamus in G, & Index in H conſtituatur. Ex data igitur imagine, &c. id quod erat faciendũ.

PROPOSITIO XV. PROBLEMA VII.

Imaginis factæ vel faciẽdæ, differentiã magnitudinis à Prototypo cognoſcere.

Expoſitio practica.

CONFER lineam quamcunque Prototypi cum linea homologa Imaginis factæ, vel faciendæ, & fac, vt ſicut eſt linea homologa prototypi ad homologam Imaginis factæ, vel faciendæ, ita ſit etiam eadem imaginis factæ vel faciendæ linea ad aliud: Nam differentia, quæ inter productam & primam prototypi lineam reſultat, eſt ipſa etiam inter Imaginem factam vel faciendam, & prototypum differentia. Ex parte ergo rei aliud opus non eſt quam exhibere tres lineas continuè proportionales, quarum duæ cum dentur de facto vel ex Imagine & prototypo, vel ex prototypo & imagine, (perinde enim eſt, quam primo, quam ſecundo loco exponas) tertiam ex ſecundo loco poſita & repetita facile elicies, vel Geometrice vel Arithmetice hoc modo.

GEOMETRICE.

IN figura 33. ſint duæ lineæ datæ A & B, oporteatq. inuenire tertiam, vt ſit ſicut A, ad B, ita B ad aliam quandam tertiam; vel vice verſa, ad quam ita ſit A, vt B ad A; vel quod eodem recidit, vt ſicut eſt B ad A, ita ſit A, ad quandam aliam tertiam.

Coniunge ambas datas A & B, in vnam rectam CDE, ita vt ſit CD æqualis datæ A; DE, datæ B poſtea ex C educ aliam indefinitã vtcunq. CF, quæ comprehendat cum CE angulum qualẽcunq. in eaq. abſcinde rectam CG æqualem datæ B, & iunge duo puncta D & G per rectam GD, eiq. ex E demitte parallelã EF, quæ rectã CF ſecet in F. *quo facto, dico rectam GF, eſſe quæſitam tertiam: nimirũ eſſe vt A ad B, ita B ad GF.* quod ſic demõſtro.

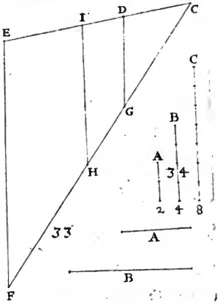
Demonſtratio.

In duobus triangulis CDG, CEF, angulus CDG, eſt æqualis angulo CEF, ob lineas DG & EF ex conſtructione parallelas; ob eandẽ cauſſam angulus CGD, æquatur angulo CFE; & angulus ad C vtriq. triangulo cõmunis eſt:

æquian-

Digitized by Google

æquiangula ſunt igitur dicta triangula : latera ergo æqualibus adiacẽtia angulis inter ſe ſunt homologa & proportionalia . Igitur vt CD ad CE, ita eſt CG ad CF ; igitur erit quoque per diuiſionẽ rationis cõtrariam, vt CD antecedens, ad DE exceſſum, quo conſequens antecedentem ſuperat ; ita CG antecedens ad GF exceſſum, quo antecedentem ſuperat conſequens. Eſt autem CG, ęqualis ipſi DE, ergo vt CD ad DE, ita eadem eſt ad CG . Vt autem CD ad DE, ita eſt C G ad G F: ergo vt C D ad CG ; ita eadem CG ad GF ; ſunt ergo tres lineę CD, CG, & GF continuè proportionales . Cum vero CD ęqualis ſit ipſi A, & CG ipſi B ; patet vt eſt C D ad CG, ita eſſe A ad B, & vt CG ad GF ita eſſe B ad eandem.



Demonſtratio pro caſu alterius poſitionis.

Quod ſi datas A & B lineas, ita cõiũgas, vt primo loco ſit poſita CG, æqualis datæ B, & illi adiũcta deinde ſit GH, æqualis ipſi A; ducta HI parallela ipſi CD, deſignabit quæſitam tertiam DI. Erit enim vt CG ad GH, ita CD ad DI. Eſt autẽ CD ſũpta ęqualis ipſi A . & CG æqualis ipſi B . Ergo vt GC ad CD, ita B ad A ; & vt C D ad D I, ita A ad eandem.

Tertiam ergo lineam ad datas duas continuè proportionalem elicuimus atque exhibuimus Geometricè . id quod facere intendebamus.

ARITHMETICE.

DVæ lineæ datæ menſurantur ab vna communi menſura, & deinde per Regulam auream inueſtigatur linea tertia . Vt in exemplo.

Si ad Num. 34. linea A ſit partiũ duarũ, qualiũ B eſt quattuor: ſic procedes. 2. dant 4. quid dant 4? per regulã trium emerget linea C, partium 8. Et ſic facies, in datis quibuſcũq. lineis, in ſuas partes aliquotas diſtributis.

Habitis ergo duabus ſiuè Arithmetice ſiue Geometrice lineis A & C, inter tres continuè proportionalibus extremis; qualis erit illarum inter ſe inuenta ratio, & differentia, talis erit duarum figurarum ſuper A & B excitatarum. Imaginis igitur datæ factæ vel faciendæ & prototypi differentiam magnitudinis indagare docuimus; id quod erat faciendum.

SCHOLIVM.

HOc problema eſt apud Mechanicos in magno vſu, & multa ſecum vehit commoda, ex quo etiam multæ praxes deriuantur, quas ſedulo rimandas & in opus deducendas relinquimus.

PANTOGRAPHICES LIBELLVS SECVNDVS.

SVMMARIVM.

O*MNIA rerum ſimulachra in planis ſuperficiebus expreſſa, ad quæ acceſſus Parallelogrammo patuit, ad vnguem in data proportione effigiare in plano, docuit Libellus Primus, quem idcirco Epipedographices titulo decorandum cenſuimus.*

Hic vero poſterior Libellus ſubtiliori atque ſecretiori quodam artificio procedit; nam res aſpectabiles quaſuis, ſiue pictas ſeu fictas; ſeu planas ſeu aſperas; ſiue planis, ſeu flexuoſis ſuperficiebus inhærentes; ſiue prope ſeu procul poſitas; ſiue vnas ſeu plures, continuas ſiue diſcretas, quę & qualeſcunque eæ demum ſint; abſque vllo contactu vero vel naturali vel artificioſo, ſolo & vnico oculi vnius obtutu, in planum ad hoc præparatum per Parallelogrammum proijcit, ſitu & proportione præfinitis: & quod amplius eſt, eaſdem in ſuperficies etiam non planas & irregulares traducendas monſtrat, eodem ſitu, ordine, modo, figura, magnitudine apparente, quo oculus illas hauſit: vnde Stereographices, vel ſi placet, Scenographices huic delineandi Arti nomen indidimus. Singula autem ex quibus principijs & quomodo fiant, paullatim oſtendemus, à notioribus incipientes.

Digitized by Google

AXIOMA.

Non datur Actio in diſtans.

HINC impoſſibile eſt vt res viſa oculo, vel oculus rei viſæ ſine medio coniungatur: cumq. videndi potentia non ex oculo ad rem, neque res ipſa in oculum ingrediatur, fit id vicaria ſpecierum viſibilium ab obiecto quaquauerſus emanantium opera. Quare aduertenda ſunt diligenter ſequentia

Suppoſita, alibi in Opticis demonſtrata.

1 Omne punctum rei viſibilis à ſe ſphæram radioſam emittit.

2 Omnes & ſinguli ſphæræ iſtius radij protenduntur extenſione rectilinea.

3 Omnes & ſinguli iſti radij, ſuum à quo procedunt punctum repræſentant.

4 Hinc Oculus & punctum ab oculo viſum, in vno recto iacent radio viſorio.

5 Et corpus eundem radium interſecans, iacet in eodem radio.

6 Ad quoduis oculi, vel medij diaphani datum punctum corradiant ſingula obiecti viſibilis puncta, & in eiuſdem ſpeciem viſibilem coëunt.

7 Planum ſpeciem hanc interſecans, eandem tanquam picturam obiecti ordinatiſſimam ſi non ſenſu, certe ratione aſpectabilem in ſe accipit.

8 Super hanc picturam ſi Index Stereographicus deuoluitur; Calamus vtique Imaginem ſimilem deſcribet. Quod an & quo modo fiat, ſequentibus oſtendetur, ex intentione Operis.

QVia tametſi alter huius Opuſculi liber, non excludat modũ res etiam in plano effigiatas transformandi, quia tamen obiecta quæcunque aſpectabilia, etiam eleuata, inæqualia, magis minuſue prominentia, prope ac procul diſſita, aſpera, æqua, iniqua, curua, directa, corpora denique in ſitu quolibet obtenta, ad diſtantiam viſibus congruam, in planum artificioſe proijcit: placuit ex obiecto magis principali appellare Stereographiam: in qua tria præcipua conſideranda obueniunt, in quibus potiſſimum ab Epipedographia differt. 1. Prototypi primarij ab Inſtrumento diſiunctio. 2. Indicis diuerſitas. 3. Viſus ſiue oculi Indicem dirigentis Stabilitas. de ſingulis ordine agendum eſt.

PROPOSITIO I.

In Stereographia Prototypum viſibile cum Stylo Indice coniunctum non eſt.

QVIA Prototypum viſibile aut eſt planum aut ſolidum: ſi ſecundum coniungi cum ſtylo nequit, hoc ipſo quia ſolidum & varijs prominentijs atque depreſſionibus iniquum eſt. Pars enim ipſius aliqua promicabit, pars aliqua introrſus excauata hiabit, & ſic Index ſuper illas immediatè delabi non poterit. Si planum eſt, fieri quidem poteſt, vt Indicem tangat, vel ab eodem tangatur, ſed hoc ex natura huius praxeos neceſſarium non eſt, imo per accidens & inidoneum eſt; magis enim ſecundum ingenium artis proceditur, ſi obiectum diſtãs quam ſi coniunctum ſit, quod tamen in Epipedographice locũ nullum habet: illic enim ſtylus Index ſuper Prototypi planum ſemper & neceſſario decurrit, illud contactu phyſico delibando: hic autem contactus rationalis & opticus ſufficit. Igitur in Stereographia Prototypum viſibile cum Indice coniunctum non eſt. Quod probandum ſuſcepimus.

SCHOLIVM.

AD pleniorem huius propoſitionis intelligentiam notandum eſt, obiectum viſus formale duplex eſſe, Quod & Quo. Obiectum Quod, eſt color laxè ſumptus prout etiam lucem & colorem apparentem includit. Obiectum Quo, ſunt ſpecies viſibiles ab obiecto Quod, quaquauerſus ſphæricè ex quouis coloris puncto in medium circumſtans emiſſæ, vti paullò ante dictum. Vnde conſequens eſt, à quouis ſuperficiei coloratæ puncto, ad quoduis medij circumiecti punctum peruenire vnum aliquem radium; & conſequenter totum obiectum viſibile totam ſuam ſuperficiem patentem proijcere & radioſis lineis quodammodo concentrare in punctum quoduis medij: ex quo fit, ab Oculo vbicunque tandem conſtituto, ſuperficiem illam coloratam poſſe aſpici. Quæ quidem cum ſit & dicatur obiectum viſus formale Quod, diſtare poteſt, & vero etiam in præſenti pragmatia fere debet ab Indice Parallelogrammi Graphici remota eſſe: at vero obiectum formale Quo, ſeu ſpecies viſibilis ab obiecto Quod in- *Obiectum viſus formale, duplex eſt, Quod & Quo.*

M 2 oculum

Digitized by Google

oculum promanans, cum Indice neceſſario ſemper coniuncta eſt. Impoſſibile namq. eſt, actionem in diſtans dari. quod accideret, ſi ſuperficies viſibilis ſpeciebus viſibilibus Indici & Oculo coniuncta non eſſet. Quando ergo in propoſitione dico Prototypum viſibile in Stereographia Indici coniunctum non eſſe, intelligendum eſt per Prototypum viſibile, Obiectum Viſus formale Quod, nō autem Quo: id eſt ipſa res colorata vel lucida, non autem ſpecies viſibiles ipſam ad oculum per aërem deferentes.

Rationalis & opticus alicuius rei contactus tunc eſt, quando res viſa phyſice quidem tangi videtur, phyſice tamen non tangitur, ſed optice, quod fit quando radius viſorius corpore aliquo intermedio intercipitur, tunc dicimus rem illam à corpore illo contectam, eſſe attactam: ſic Luna Solem eclipſans tangere dicitur; ſic Sol oriens vel occidens horizontem, montes, ſyluas: qui contactus non phyſici ſed ſunt optici. Sic Index noſter tangit ſua obiecta diſſita, vt mox latius edieſſeretur.

PROPOSITIO II.

In Parallelogrammo Stereographico Index Prototypum viſibile Quod debet optice tangere & percurrere.

Contactus obiectis Opticus.

QVANDOQVIDEM in Stereographia Curſor ſiue Index Obiectum Quod, Phyſice non attingit neceſſario, idcirco oportet vt illi vniatur contactu quodam Optico, quod tunc fit, quando Index vna cum Oculo Indicem dirigente, omnia & ſingula Obiecti lineamenta obit, adeoque quando quodlibet obiecti punctum ſucceſſiuè cum apice Indicis & centro oculi in vna recta linea radioſa iacet: ſeu, quod idem eſt, quando Indicis extremitas ſingulas lineas viſuales ab oculo in obiectum vel ab obiecto in oculum tendentes abſcindit: & hoc eſt obiectum ſeu rem viſam diſtantem ab Indice optice contingi. coincidit enim Indicis cuſpis & optice proijcitur in illud idem rei viſæ punctum, quod oculus videt, & aſpectu ſuo contingit: ſiue iam illud punctum in oculum ab obiecto immitti per ſpecies viſibiles; ſiue oculus in illud efferri per radios viſorios cogitetur; quod iam non diſputo: hoc ſolum ago, extremum Indicis, & rei viſæ punctum aſpectum, debere ſemper in axe oculi verſari.

Et hoc eſt, Obiectum diſſitum Optice tangi.

Quod ſi vel Index extra obiectum ad oculum miſſum euagaretur, aūt oculus alio quam Index intenderet, locumue ſuum mutaret iam non eſſet contactus obiecti ab Indice factus opticus, ſed aberratio viſus pernicioſa.

COROLLARIA.

I.

HInc conſtat primo, Indicem à ſpecie viſibili in oculum immiſſa ſeu Obiecto Quo, non debere exorbitare, ſed intra eius latitudinem coërceri: alioquin error admitteretur.

II.

II.

INdicem à ſolo oculo, eoque ſtabili in obiectum Quod tendente, eſſe dirigendum; adeoq. ſemper & neceſſario eius extremum vna cum puncto viſo in axe optico verſari debere.

III.

INdicem in parallelogrammo Stereographico libero conſpectui Oculi debere ſemper eſſe expoſitum. ideoq. aliter accommodandum eſſe, quam in Parallelogrammi Epipedographica diſpoſitione fiebat: id qua ratione quod inſtat confieri poſſit, paucis, aduerte, docebo.

PROPOSITIO III. PROBLEMA I.

Indicis Stereographici materiam figuram & collocationem docere.

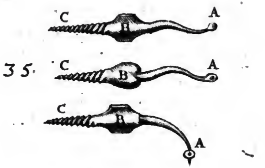
MATERIA Indicis eſt metallica, flexilis. ideoque vel Ferrum vel Oricalchum vel Cuprum, &c.

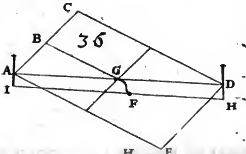
Forma eſt oblonga, in modum fili ferrei collo tenus protenſa, ex apice oculari ſphærulam ſiue orbiculum rotundum geſtantis, ex altera parte, qua Tigillo committi debet, in ſtriam contorti. quemadmodum ſchema appoſitum docet, ſub litteris A,B,C, Num.35. ſignatum. A eſt cuſpis ſiue apex in globulum, ſeu lamellam rotundam, vel ſi mauis acuminatam, eamq. vel ſolidam vel medio foramine pertuſam terminatus, pro viſus directione. A B eſt collum longiuſculum rotundum inflexioni variæ accommodum. B manubrium latius comprehenſioni ad infigendum inſeruiens. B C, ferrum ſtrijs contortis ſulcatum, pro infixione in Tigillum, &c. Cognito vſu ingenioſus Artifex alias etiam formas excogitabit, quales plurimas eſſe me non fugit: ſed ego ea quæ doctrinæ neceſsitatem conſequuntur explanans, curioſiora minuſque neceſſaria ſingillatim non perſequor; alioquin neque finem ſcribendi neque noua inueniendi vnquam facturus.

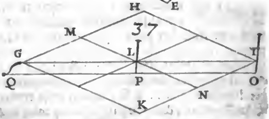
Collocatio huius Indicis eadem eſt quæ in Parallelogrammo Epipedographico ſeruata fuit. Nam extremus huius Indicis globulus, locum apiculi prioris ſupplet: qui ideo adhibetur, vt aciem viſus magis detineat, & in obiecti deſtinatum locum defigat; quod minus efficaciter præſtat cuſpis, qui ſubtilitate ſua oculum fatigat, non raro omnino eludit. formatus ergo hoc modo Index in vno plano ad Parallelogrammum erecto cum alijs ſtylis, & in vna recta linea ad Tigillum parallela eſt conſtituendus. In hoc ſolo differt ab Indice altero, quod ſphærula huius ſtyli extrema, libera eſt, & à tigillo ex quo dependet, non occultatur, ſed extra illud prominet. Deinde quod in äere libero ſemper vagatur, ſuper planum rationale ſiue opticum; plano trium ſtylorum ad angulos *Collocatio Indicis.*

rectos

Digitized by Google







rectos incedens; non ſenſibile ſeu phyſicum, qualis eſt ſuperficies ſtyli centralis & Calami Scriptoris. Locus autem quē occupat poteſt eſſe centro fixo vel propior quā Calami, vel ab eodē remotior, vel deniq. æqualiter remotus, ſi centrum fixum in medio ſtatuatur. Propior eſt in Parallelogrammo A B C D E, Num. 36. notato, vbi A eſt centrum fixum, FG Index, Tigillo BG infixus apud G; D Calamus. Loca ſtylorum in tigillis ſunt A, G, D, in recta diametrali linea AG D, cui apices H & F reſpondent in ſubiecta parallela linea HFI. Remotior eſt Index à centro fixo quam Calamus, in Parallelogrammo GHIKL, Num. 37. ſignato in quo Index eſt G, Tigillo HG infixus, Calamus L, Tigillo MN concreditus, in puncto L; centrum fixum I, communi tigillorum HI & KI iuncturæ inſertum in loco I; linea foraminum GI, apicum OPQ, priori lineæ GLI, æquidiſtanter ſubiecta.

Iam ſi centrum fixum ſtatuamus in puncto medio L, Calamus ſcriptorius erit in loco I: æqualiter nihilominus in ſuo loco diſtante Indice G, quod etiam verum & praxi delineandi habile eſt, in diſtantia inæquali; nihilominus enim effectus ſequetur.

SCHOLIVM.

IN hac ergo delineandi arte oportet planum delineandi, in quo nimirum Centrum fixum ſtabilitur, Prototypum immediatum recipitur,

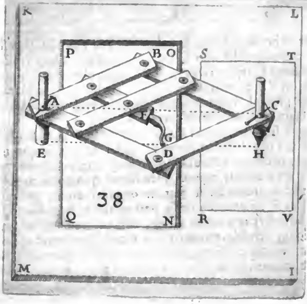
pitur, charta ſuſtentatur, partim phyſicum materiale & ſenſibile eſſe, vt nimirum centrum fixum in eodem roboretur, quod ſit retinaculum & fulcimen totius Inſtrumenti; & chartæ ſuper quam calamus notator deſcribat ab Indice præmonſtratas figuras æquabile receptaculum, ad vſum hunc ex ligno affabre elaborato & munde dedolato ingenioſe adaptatum: partim Mathematicum & ratione ſola perceptibile, propterea vt oculus in Obiectum principale libere poſſit ferri, & Index in aëre ſine vllius impedimenti occurſatione expatiari, dictiq. obiecti partes oculo demonſtrare. Nam quidquid oculo intuenti Index non indicat, in Calamum & aptam figuræ conformationem non venit. In hoc ergo pingendi modo, Calamus & centrum fixum ſemper verſantur in plano aliquo phyſico: Index ſemper in Mathematico. quæ res cum maximi ſit momenti, Oculis ſubijcienda eſt.

Apex Indicis, Calami cuſpis, chartæ planities, prototypi picturæ aëria quam Index percurrit, exiſtunt in eodem plano delineatorio.

PROPOSITIO IV. PROBLEMA II.

Parallelogrammum Stereographicum ſuper planum delineatorium repræſentare.

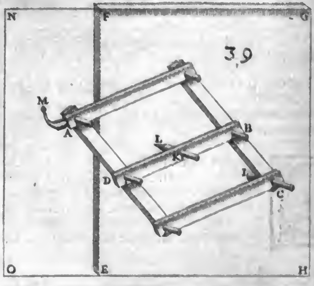
IN figura Num. 38. ſignata, Parallelogrammum Stereographicum eſt A B C D, Centrum fixum A E; Index FG; Calamus deſignator C H; Planum delineatorium ſenſibile, ſuper quod volutatur apex H, ſtyli Pictorij CH, & in quod infixus eſt ſtylus AE, eſt IKLM; planum merè rationale ſiue Mathematicum, priori continuũ in quo apex G, Indicis F G, ſuum ſtadium decurrit, ſuper picturam aëriã ab obiecti ſpeciebus viſibilibus in medio diaphano per radios in oculũ emiſſarios efformatam eſt, NOPQ, ſpatium tabulæ IL, exciſũ aëri peruium, per quod oculus in obiectum, duce In-



dice

dice G, è ſtatione ſua tendit: dum manus calamum CH ducit, & hic imaginem ad imitationem præeuntis Indicis G in ſubſtratam chartam RSTV deformat: qui eſt vnus modus huius praxeos, certus & expeditus vel ex eo capite, quod Calamus remotiore ſtatione à centro fixo tentus, motum & praxin totam faciliorem reddit; ſicut in Epipedographicis etiam monuimus.

Alterum modum, in quo Index extremum, Calamus medium locum oc-



cupat expreſſum habes in Schemate 39. Vbi ABCD, eſt Parallelogrammum Scenographicum: EFGH eſt ſuperficies plana ſenſibilis Tabulæ FH, cui infixus eſt ſtylus centralis CI, in quo plano imaginem deſignat ſtylus Notarius KL, ad imitationem Indicis AM, in plano Mathematico EFNO, (quod plano EG continuatur) ſpeciem viſibilem ab obiecto in oculum immiſſam interſecante decurrentis.

Quod ſi ſtylum centri fixi C reponas in locum K, & hunc ſtylum in locum C, habebis tertium poſitionis modum, in quo nimirum Index & Calamus extremas Parallelogrammi partes occupant, mediam Centrum. Atque ex his ſatis opinor oſtendimus quomodo accommodandum ſit hoc inſtrumentum ſuper planum delineatorium, qualecunque tandem illud ſit, ſiue mente ſeu ſenſu perceptibile. Nam qui in Epipedographia vel modicum exercitatus fuerit, difficultatem hic nullam ſentiet; quandoquidem vtrobiq. trium ſtylorum collocandorum ratio eadem, & Parallelogrammi conformandi modus idem intercurrit. Sola Indicis nonnulla varietas, & oculi aptè ſtatuendi dexteritas aliquam in Artifice ſedulitatis animaduerſionem requirit: de qua re, quæ ad Indicem pertinent modo expediuimus, quæ ad oculum ſpectant, dicere inſtituimus.

PRO-

PROPOSITIO V. PROBLEMA III.

Oculi Stationem & ſitum in delineatione Stereographica determinare.

HÆC res ſequentibus decretis breuiter expeditur.

Viſio obiecti aliquatenus diſtincta requiritur.

1. Statio oculi ita debet eſſe conſtituta, vt obiectum commodè & aliquo modo diſtinctè poſſit internoſcere. Ratio: quia alioquin rem non bene viſam ab oculo, male vtique percurret Index, & conſequenter non bene depinget Calamus.

2. Statio oculi debet eſſe remotior ab obiecto, quam ſtatio Parallelogrammi. Ratio: quia oculus ſimul in obiectum & ſimul in apicem Indicis debet ferri. Vnde neceſſe eſt, Indicem ante oculum conſiſtere, quemadmodum & ipſum obiectum. Inſtrumentum ergo debet intercedere inter oculum & obiectum.

Quanta debeat eſſe Parallelogrammi ab oculo diſtantia?

3 Statio oculi ab Indicis apice tantum debet abeſſe, quantum arbitrium & manus Artificis extenſa commodè poteſt pati. Ratio: quia iſta res determinari in indiuiduo non poteſt niſi ex re præſenti, vnde iudicio Artificis eſt relinquenda: & hæc quidem ad abbreuiandam diſtantiam pertinent: nam pro ſumma Inſtrumenti remotione ab oculo, conſulenda eſt manus extenta artificis; vltra quã Parallelogrammum à Viſu diſtare non poteſt. Ratio: quia manus artificis digitis apprehenſum calamum debet regere, vt ad præſcriptum ab Indice motum delineatio figuræ legitima perficiatur.

Statio oculi ſemel accepta, poſt inchoatam delineationem non eſt mutanda.

4 Statio oculi in principio poteſt aſſumi ad placitum artificis intra proportionatos diſtantiarum ab obiecto & inſtrumento terminos, poſtquam tamen aſſumpta & delineatio cæpta fuerit, mutari non poteſt, ſed ſeruari debet ad abſolutam vſque delineationem. Ratio. Quia ſi ſtatio alia aſſumeretur, aut inchoata pictura abijcienda & noua efformanda eſſet; aut imago mala & monſtroſa pingeretur. Ratio à priori. Quia ad nouam oculi ſtationem noua & ſitu diuerſo allabitur ab obiecto ſpecies, aliamq. in plano rationali Ideam pro Indice ſubſtituit; quam dum Index peragrat, aliam vtique calamus picturam facit, quam feciſſet ex Idea ſtationis prioris.

Oculus in ſua cauo gyratus ſtationis ſuæ ſtabilitati nihil officit.

5 Oculus in Statione ſua conſtitutus, moueri poteſt intra ſuam cauernam, obeundo prototypum & dirigendo Indicem, atque hoc ſtationem præcisè non mutat: Ratio, quia ſtatio Oculi ſedem quodammodo centralem habet in humore Chryſtallino, in quo ſpeciei viſibilis interſectio potiſsima contingit. porro quando oculus ſingulas obiecti partes ſucceſsiuè perluſtrat, & ſeſe in ſuo foramine voluit, facit hoc ideo vt eaſdem quam fieri poteſt diſtinctiſsime percipiat, quod cum ſolo axe optico per aſpectum maxime directum efficiatur; neceſſe eſt vt idem oculi axis cum lineis obiecti radioſis coincidat, & ſeſe in centro oculi decuſſet; quo fit vt illud idem centrum etiam oculo intra oſsis cauitatem moto, loco ſuo non emoueatur, atque adeo Statio Oculi, quæ eſt ſpeciei viſi-

Digitized by Google

bilis in vnum quaſi punctum confluxus, ex hoc oculi motu gyrationis detrimenti nil penitus patiatur.

Caput motum Oculi Stationem mutat.

6 Oculus in ſua Statione conſtitutus, non poteſt moueri ad motum capitis, quin ipſam ſtationem continuo mutet. Ratio. Quia ſtatio oculi in præſenti negotio eſt vnum certum & determinatum punctum, in quod tota obiecti delineandi ſpecies confluit, & ex quo oculus tanquam ſtabili termino in obiectum ferri, atque Indicem per ſingulas eiuſdem partes traducere habet; ex quo certum eſt, id ipſum punctum in Oculo neceſſario reſidere. moto autem capite, mouetur pariter totus oculus: neceſſe igitur eſt moto capite, etiam Stationem oculi moueri, vel rectius loquendo, Oculum è ſtatione pictoria abſcedere. Ex quo conſequitur, in hoc delineandi Artificio, Caput delineatoris debere eſſe ſimpliciter quietum: tametſi oculus quieto capite moueri bene queat, abſque vllo ſtationis amittendæ periculo. Quia oculi centrum moto oculo quieſcit; quod eſt ſedes ſtationis de qua agimus. Quo autem modo capitis Quietem procuremus, aut ab inquietudine nihil diſpendij ſentiamus, modo planum facere aggredimur.

PROPOSITIO VI. PROBLEMA IV.

Capitis Quietem procurare; aut mobilis damna non ſentire.

Caput vel pronum vel ſupinū immiſſum trabi quietū efficitur.

DVOBVS modis fieri poteſt vt caput immobile conſiſtat dum delineatio perficitur; quorum alter in eo verſatur, vt occiput artificis parieti aut aſſeri vel trabi ad hoc præparatæ & nonnihil excauatæ immiſſus & reſupinatus firmetur, faſcia etiam ſi oportet frontem colligante quoad vſque opus inchoatum deſignatur: & ad hoc ſeſſio magis eſt appoſita, quam ſtatio corporis humani.

Alter vt Pictor aſſeri vel trabi cauatæ immittat pronam frontem, conſtrictoq. beneficio cinguli ad hunc vſum parati occipite, ea ratione caput firmet, & ſic picturam peragat.

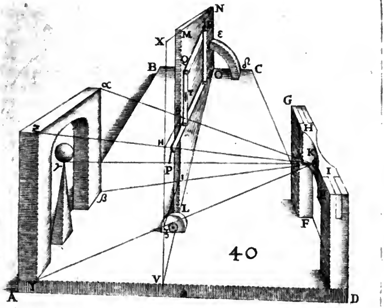
Obiectum delineandū per anguſtum foramē ab oculo pone ſpeculante.

Motus autem capitis quocunque modo agitati propoſitæ praxi omnino nihil officiet; ſi aſſerem huic rei deſtinatum paruo foramine perterebres, oculoq. pone applicito, obtutum in Prototypum figas, Indicemq. manu motum eodem dirigas: ſic enim Statio in foraminis centro firmata loco eodem ſecure hærebit, & neque ab oculi neque à capitis motu quidquam ſiniſtri imminebit, imo & ipſum laborem interpolare licebit: hæc autem omnia enucleatius in adiecta figura cernere datur.

Expoſitio practica in exemplo.

In figura igitur 40. ſuper menſam aut tabulam aliquam quadrangulam ABCD, bene planatam & craſſam, horizontiq. parallelam, erige ad perpendiculum duas æquales trabes DE, & FG, quibus ſuper impoſitum iugum HI, vtrinq. excauetur cylindricè pro ſuſtentando capite, & perforetur in medio cauaturç circa punctum K, ad ſpecierum viſibilium receptionem colligendam & percipiendam: Poſtea ad diſtantiam FL, tantam quantam manus artificis ex G, extenta, verſus Parallelogrammum regendum expoſtu-

Digitized by Google



expoſtulat, excita ad perpendiculum ſuper tabulam DL, aſſerem planum LMNO, qui & Parallelogrammum PQRST, pendulum ſuſtentet, & picturam depingendam recipiat: cuius ſuperficies ſenſibilis LMNO, cum plano & ſuperficie Mathematica ſeu rationali VXNO, partim congruit, partim in directum continua eſt: congruit in ſegmento communi LMNO; cum quo continuat complementum VXML. Vbi nota obiter planum VN, non neceſſario claudi dictis terminis, ſed ex ſua natura indefinitæ magnitudinis eſſe, atque adeo vſquequaque poſſe excurrere in infinitum, abſque vllo certo præfixo termino. Ad punctum foraminis K corradiant ſingula puncta obiecti oppoſiti YZ α β, lineis exempli cauſa, YK, ZK, α K β K, & alijs infinitis, quæ intelligi non exprimi ſolent, per has ergo lineas ſpecies viſibilis obiectum in foramen & trans ipſum in oculum defert, qui ſi in obiectum fertur, & ſingulos eius radios Indicis apice P abſcindit, calamo T, ſimilem imaginem depinget, in ſuperficie Tabulæ LMNO, illi imagini, quam planum VXML, ſpeciem viſibilem ζ η θ ι, ſecans in aëre comprehendit. Quæ licet oculis corporeis ibidem non cernatur, mente tamen percipitur, & Indicis cuſpide P, in aëre haud aliter obitur, ac ſi re vera ibi permanenter impreſſa eſſet: cuius rei demonſtrationem mox damus.

Digitized by Google

PROPOSITIO VII. PROBLEMA V.

Quicquid in vnum Oculi vnius intuitum cadit, in datum planum delineatorium beneficio Parallelogrammi Graphici ſimiliter proijcere.

MVLTA paucis dicuntur in hoc Problemate, quæ proinde vt recte intelligantur & ad praxin facilem deducantur, ſingillatim explicanda, & tum demum demonſtranda ſunt.

Expoſitio Problematis per ſingula.

Dico igitur 1. *Quidquid in Oculi intuitum cadit, poſſe proijci, &c.* Vbi nihil omnino rerum viſibilium excludo, ſed vti verba ſunt & ſonant, ita ipſa accipi volo, ſiue res illæ aſpectabiles ſint terreſtres, ſiue maritimæ, ſeu aëriæ, ſiue denique cæleſtes exiſtant: ſiue prope ſiue longe; ſeu coniunctæ ſeu diſiunctæ; animatæ ſeu inanimes, maria, flumina, lacus: Inſulæ, regiones, vrbes, oppida, pagi, ſyluæ, montes, valles, prata, arbores, turres, templa, arces, domus, propugnacula, mœnia, foſſæ: homines, feræ, iumenta, &c. Vno verbo, Omne quod in Oculum cadit, huc pertinet.

Dico 2. *Quidquid cadit in vnum Oculi vnius intuitum, &c.* Vbi nota illum Oculi intuitum ita debere eſſe vnum, non vt oculus circa ſuum centrum non poſsit circumuolui, ſed ne loco ſemel accepto emoueat centrum ſuum, caputue circumflectat; quidquid ergo oculus immoto ſuo centro circumlatus aſpectat, illud totum vnius intuitus nomine venit. deinde nota, vnum tantum oculum poſſe adhiberi, clauſo altero, perindèq. eſſe, dexter is an ſiniſter ſit, qui tamen ſemel acceptus eſt, retineri debet ad delineationis abſolutionem, niſi per foramen tranſpectio fiat.

Nam ſi viſus foramine vtatur, nec certus vnuſue oculus, nec quietus adhiberi neceſſario debet, ſed nunc dexter, nunc ſiniſter Indicem in obiectum dirigere poteſt.

Dico 3. *Omne quod in vnum oculum cadit, poſſe proijci in datum planum delineatorium.* Vbi aduertendum eſt, hic planum delineatorium ſumi formaliter, prout videlicet omni neceſſario apparatu ad pingendum inſtructum eſt; atque aliud nil requiritur, quam vt manus & oculus artificis applicetur. Præterea ſciendum eſt, planorum tria præcipua eſſe genera: Verticale; Horizontale; & inter hæc medium.

Verticalia aut ſunt congrua vel parallela axi optico in obiectum tendenti; aut ad eundem recta; aut obliqua. Prima poſitio nobis nil ſeruit; duæ poſteriores ſunt aptæ.

Horizontalia plana, aut iacent in Horizonte, aut ſupra eundem æquidiſtanter eleuantur.

Priora nobis non inſeruiunt, quia res delineanda à Tabula delineatoria in qua planum delineatorium reſidet, debet diſtare: poſteriora ſunt apta.

Plana intermedia ſunt illa, quæ planum horizontis obliquè ſecant. Et hęc plurimum proſunt & ſolent vſui eſſe noſtræ arti. Et ob hanc cauſſam aſſer delineatorius LMNO, mobilis eſt factus, in extremitatibus beneficio

Digitized by Google

neficio cardinis L & arcus quadrantalis $\theta\iota$, vt poſsit attolli & deprimi, inclinari & erigi, ſecundum arbitrium Artificis, & rei exigentiam. ex hac enim aſſeris poſitione diuerſæ imaginum figuræ reſultant.

Vnde infero, datum planum delineatorium in noſtro caſu eſſe illud, quod & ſpeciem viſibilem ab obiecto in oculum ſeu datum punctum proiectam interſecat, & quod Parallelogrammum Graphicum rectè diſpoſitum ſuſtentat, & manum Artificis Calamo figuram delineantis admittit: adeoq. quod ad imaginem ex prototypo proximo & formali recipiendam in potentia proxima conſiſtit.

Proximum autem & formale prototypum, eſt plani & ſpeciei viſibilis interſectio cõmunis, $\zeta\alpha\theta\iota$, ea enim eſt formalis obiecti viſi repræſentatio, & pictura eiuſdem naturalis atque ſimillima perfectiſsimaq. quod inde conſtat, quia radij ſinguli ſua puncta à quibus dimanant, in quouis ſuo aſsignabili puncto medio perfectè repræſentant, teſte experientia: cum igitur in communi iſta ſpeciei & plani interſectione ſingulorum radiorum puncta ordinata ab Indicis apice P, aſsignentur, patet ibidem obiecti viſibilis formam etiam ordinatam, adeoq ſimulachrum natiuum, genuinum, pulcherrimum conſiſtere. id quod in Opticis ex inſtituto probatur & nunc hic tanquam indubitatum ſupponitur. Neque dicas iſtam imaginem inſenſibilem atque adeo nihil eſſe. Nam ſi inſenſibilem velis, quaſi natura ſua extra limites atque capacitatem obiecti ſenſibilis excluſam; negabitur tibi falſa aſſertio: ſi vero id ſolum contendas, de facto ipſam, vtpote in aëre tenuiſsimo verſantem non videri; tametſi de hoc ipſo multi ambigant, & in ancipiti controuerſia gliſcat; id ſolum efficies ſtabile & permanens domicilium, viſus terminum non inueniri: quemadmodum de lumine etiam ipſo rectè philoſophari licet. Nam certum eſt, lumen à candela in oculum per aërem purum delatum, in toto intermedio aëre vbique lucere, & corpus candelæ lucidum referre, etiamſi nuſquam ſiſtat, nuſquam permanenter hæreat, ſed recto tramite pergat. Nemo tamen idcirco dicet lumen illud inter oculum & candelam interiectum inſenſibile aut nihil eſſe: ſic ergo neque ſpecies viſibilis, quia in medio non terminatur, vt viſu apprehendatur, non ideo nihil aut inſenſibilis cenſenda eſt. Imo ſi quis mente concipiat, ſiue candelam, ſeu obiectum coloratum aboleri perſiſtente lumine, durante coloris ſpecie in aëre & oculo, is certe & lumen candelæ, & ſpeciem colorati re ipſa videbit. niſi malis cum cæcis dicere, ab oculo rem abolitam & nihilum cerni. Species igitur viſibilis $\zeta\alpha\theta\iota$, in aëre tanquam vera obiecti imago verſatur, & ab Indice tanquam digito monſtratur; ſuique ſimilem imaginem ſtabilem & permanentem in ſenſibili delineationis plano deſcribendam calamo Notario propinat. Vnde

Imago aëria eſt ſenſibilis potentia.

Dico 4. *Imaginem in planum delineatorium ſeu chartam ſuper illud expanſam proyci beneficio Parallelogrammi Graphici.* quibus verbis innuo, totum Parallelogrammi inſtrumentum debere eſſe aptè diſpoſitum, ſecundum rectam trium ſtylorum collocationem, & legitime applicatum, vt Index obiectum, calamus tabulam obeat; & ille oculo delineanda oſtendat, hic oſtenſa manu ductus per calamum delineet.

Dico

Dico 5. *Rem viſam debere proijci ſimiliter*; hoc eſt formam in plano delineatorio deſcriptam vel deſcribendam debere eſſe ſimilem formæ aëriæ in plano ſpeciem viſibilem ſecante expreſſæ. Item optice ſimilem obiecto viſo, ſiue ſuperficiei obiecti aſpectabili, id quod alij dicunt eſſe ſimilem in repræſentando: vt quemadmodum obiectum ex foramine certo aſpectū tale & tale apparet, ita imago ex obiecto tranſſumpta ſimilem, per omnia obiecti ſitum & partium collocationem in planum deductam viſui offerat. Quod ita eſſe & fieri poſſe atque debere demonſtrare aggredior.

Imaginem ex rebus quibuſcunque viſis in planam ſuperficiem Parallelogrammi beneficio deductam, eiſdem viſis rebus optice ſimilem & æqualem eſſe demonſtratur.

Res ſimiles & diſſimiles, æquales & inæquales.

RES æquales vel inæquales ſunt ſecundum quantitatem; ſimiles vel diſſimiles ſecundum qualitatem.

Expoſitio Propoſitionis.

Itaque poteſt eſſe res alteri ſimilis ſed non æqualis; vt circulus minor eſt ſimilis maiori, quadratum minus, quadrato maiori, &c. Poteſt eſſe æqualis, ſed non ſimilis; vt quadratum triangulo æquale, non tamen ſimile eſt. Poteſt eſſe; & ſimilis & æqualis, vt ſphæra ſphæræ & æqualis, & ſimilis eſt. Poteſt eſſe neque ſimilis neque æqualis. Vt triangulum inſcriptum vel circumſcriptum circulo, neque ſimile neque æquale eſt. Et hæc quidem abſolutè & Geometrice conſiderata ita ſe habent: optice vero ſpectata philoſophiam aliam exigunt. Nam ſi legibus opticis progrediemur, res diſſimillimæ ſimiles, inæqualiſsimæ æquales eſſe putabuntur & dicentur.

Similitudo & æqualitas magnitudinum optice.

Sic Opticus ex viſus dictamine, Solem affirmabit & demonſtrabit optice eſſe circulum: ſic cylindrum dices eſſe circulum, vel quadrangulum vel aliquid aliud: prout procul aſpectus planam quampiam figuram viſui ementitus fuerit. Sic figuram planam quamcunque aſſeret eſſe lineam; & lineam rectam inter puncta reijciet. Fundamenta horum ex eo ſumuntur, quod viſus diſtantiam inter ſe & res procul viſas interiectam per ſe non diſcernit, ſed omnia quaſi in vno plano iacentia comprehendit. Ex quo rurſus euenit, vt ſicut res prominentes aſpiciens in planum proiectas arbitratur, ita ſi in planum ſimiliter proiectas contuetur, à prominentibus nil differre ſentiat. Et quia rerum viſarum magnitudines æſtimantur ex angulorum viſoriorum æqualitate vel inæqualitate, hinc rurſus oculus iudicat res inæquales ſub angulis æqualibus conſpectas eſſe æquales. Quibus fundamentis modo ſuppoſitis; *dico Imaginem quamcumque ex obiecto quocunque in planum delineatorium prædictis modis proiectam, prototypo primo ſeu obiecto (vt vocant) quod, fore optice ſimilem & æqualem*. quod ſic probo.

Demonſtratio.

Quia quod vni optice ſimilium & æqualium, optice ſimile & æquale eſt, id alteri quoque ſimilium & æqualium optice ſimile & æquale eſt: atqui in propoſito habemus duo optice ſimilia & æqualia, obiectum videlicet Quod, ſeu rem viſam; & obiectum Quo, ſeu ſpeciem viſibilem ζηθι, à plano delineatorio interciſam qua talis eſt; & vni horum, ſpeciei videlicet interſectioni, quæ & pictura obiecti rationalis ſeu aëria dicitur, damus imagi-

imaginem factam opticè ſimilem & æqualem ; ergo etiam eandem imaginem ſimilem & æqualem exhibemus Prototypo Quod. Maior eſt certa, quia pronunciatum eſt opticum.

Minor eſt propoſitio complexa, conſtans duobus membris, Quorum, prius eſt iſtud: Obiectum Quod ſeu rem viſam, & obiectum Quo, ſeu ſpeciem viſibilem ab obiecto Quod promanantem, eſſe inter ſe optice ſimilia & æqualia: & hoc membrum primum complectitur etiam duas partes probandas, nimirum ſimilitudinem opticam, & æqualitatem opticam. Conſiſtit autem iſta Obiecti Quod & Quo, rei viſæ & ſpeciei viſibilis ſimilitudo optica in eo, quod obiectum totum & ſingulæ eiuſdem partes habeant inter ſe ſimilitudinem præſentati & repræſentantis, ſignati & ſigni, imaginati & imaginis: ita vt ſpecies viſibilis ipſum obiectum ad vnguem referat, in ſitu & collocatione partium, in ductu lineamentorum omnium, in lucis & obſcuritatis genuina expreſſione, in colorum atque opacitatis vera adumbratione; in magnitudinis, & figuræ viua imitatione. hoc enim eſt, eſſe vnam rem alteri optice ſimilem, ſiue iam phyſicè & geometrice iſta ſimilitudo adſit ſiue non: nam ſpeciem viſibilem realem qualitatem eſſe, pluſquam in confeſſo eſt; rei viſæ natiuam & formalem imaginem atque picturam eſſe, charta illam excipiens & oculis oſtentans loquitur; an autem ipſa ex veris coloribus & lucibus conflata ſit, iam non ventilo, ad Opticen ex inſtituto id pertinet: hoc dico, ſpeciem viſibilem eſſe obiecti viſibilis genuinam & natiuam imaginem, & naturalē atque formalē eiuſdē picturam, ipſiq. adeo obiecto ſimillimam, quod patet 1. Quia ipſa Oculo obiectum vbique præſentat vti eſt. 2. Quia ipſa obiectum in ſpeculis offert, vti eſt. 3. Quia obiectum in chartam ſiſtit vti eſt, cum ſuis viuis coloribus varijs modis. 4. Quia ipſa obiectum per radios refractos varie ſiſtit & offert in medio, &c. *Probatur Minor.*

Quæ omnia non ſtarent, ſi ſpeciei & obiecti ſimilitudo formalis Optica non intercederet.

Æqualitas autem optica inter obiectum & ſpeciem viſibilem ex eo probatur, quod ambo & partes amborum ab oculo comprehendantur angulis viſorijs æqualibus. Æqualia ergo apparent: æqualia ſunt ergo optice. nam optice æqualia eſſe, eſt ſub angulis viſorijs æqualibus, aut ſub vno angulo vtraque videri. Ex eodem etiam vnòque angulo probatur obiectorum ſimilitudo: nam ſicut ex angulis geometrice æqualibus ſimilitudo geometrica, ita ex angulis optice æqualibus optica ſimilitudo probatur. Anguli enim geometrici terminos figurarum conſtituunt, anguli optici ſuas lineas viſorias in ipſos proijciunt.

Probato vno minoris membro, ad alterum procedo; quod eſt eiuſcemodi. *Speciei ſcilicet viſibili, ſeu interſectioni ipſius à plano delineatorio factæ, dari formam optice ſimilem & æqualem, eam videlicet quam calamus in plano delineatorio deſcribat: hanc ergo formam Ideæ aëria, ſeu rationali per Indicem præmonſtratæ eſſe ſimilem ſic demonſtratur.* 1. Quia ad imitationem motus ab Indice facti deſcribitur, motus autem calami ſimilis motui Indicis, neceſſario relinquit veſtigium itinerarium ſimile veſtigio itinerario rationali Indicis, quemadmodum fuſe & ſæpe probatum *Alterum Minoris membrū probatur.*

eſt in

eſt in Libello Primo, potiſsimum vero Propoſit. VIII. quanquam ex VII. & alijs antecedentibus idem liquet. 2. Quia ſi Index in locum Calami, & hic Indicis in locum ſuccedat, & Imago facta fiat faciendæ Idea, deſcribemus Imaginem veram ſenſibilem permanentem, veſtigio itinerario ab Indice prius in aëre deſcripto, per omnia exactè ſimilem & geometricè æqualem, vt conſtat ex citata VIII. Propoſ. Lib.I. cum igitur huic imagini ſimilis ſit Idea, quæ eſt imago prior ex Idea aeria traducta, manifeſtum eſt, eandem Ideam etiam ſimilem eſſe imagini ab Indice prius in aere efformatæ. quia quod vni ſimilium & æqualium ſimile eſt, ſimile quoque eſt alteri ſimilium & æqualium. Æquales autem eſſe Imagines illas duas, aeriam ab Indice prius, & ſenſibilem à calamo nunc deſcriptã, conſtat ex eo, quod ſint ipſæ veſtigia vnius puncti prius in apice Indicis, nunc in cuſpide calami, in eodem plano delineatorio, eadem à centro fixo diſtantia, motu & ſpacio eodem delati percurſa. Vnde ſibi haſce figuras congruere oportet: quia motuum itineraria veſtigia ſibi mutuo exactiſsimè congruunt. Porro quæ ſibi mutuo congruunt, ipſa per omnem modum & ſimilia & æqualia ſunt. Et ſic de ſimilitudine optica inter Indicis & Calami itinerarias formas dubium eſſe non poteſt, cum ſit etiam geometrica. omnis enim ſimilitudo geometrica eſt etiam optica, non autem omnis optica, neceſſario eſt etiam geometrica. & hæc eſt vna membri alterius Pars. Reſtat nunc etiam altera membri ſecundi pars, *qua dicebat, figuram ſeu imaginem à calamo formatam eſſe optice æqualem Ideæ aëriæ ab Indice decurſæ.* Dico neceſſario æqualem eſſe optice, nam geometricè poteſt quidem æqualis fieri, ſi Index & Calamus æqualiter vtrinq. à centro fixo diſtent, vti demonſtratum eſt paſsim in Libello Primo, & per ſe ſatis patet. Neceſſario tamen, & fere plerumq. geometrica æqualitas non adhibetur, vnde ſufficit opticam interuenire. quod tum fit, quando figura à Calamo delineata geometricè maior aut minor eſt quam prototypi veſtigium ab Indice in aere deſcriptum; optice tamen & ſimile & æquale apparet, quando ſub æquali angulo, ſituq. ſimili aſpicitur, quod tum fit, quando centrum oculi eadem ſitu, & diſtantiæ proportione ab effigie facta diſtat, qua foramen K ab Indicis ſimulachro itinerario: vel quod eodem recidit, quando eſt, vt diſtantia Indicis à centro fixo, ad diſtantiam Calami ab eodem centro; ita diſtantia quæ eſt ab Indice P, ad foramen K; ad diſtantiam quæ eſt Calami T, ad aliud centrum oculi. Ex quo ſi oculus in effigiem factam feretur, vtique eandem ſub æquali angulo videbit, quo aſpicit Indicis orbitam: adeòq. vtramq. inter ſe æqualem iudicabit viſus. Et ſic ſecundam partem membri ſecundi Minoris etiam demonſtratam habes; totaq. Minor probata manet: & Concluſio per ſe ex Maiore & Minore oſtenſa ſequitur: imagoq. à Calamo deſcripta, Prototypo primario, ſeu obiecto Quod, ſimilis & optice æqualis exiſtit, id quod erat demonſtrandum. Hinc ſequentia infero.

Probatur altera membri ſecundi pars.

COROL-

COROLLARIA.

I.

OMnes ſpeciei viſibilis interſectiones qualitercunque à planis quibuſcunque factæ, inter ſe ſunt optice ſimiles & æquales: quia omnes ſunt optice ſimiles & æquales eidem obiecto primario, quod repræſentant. Verum eſt hoc corollarium, ſi ſpecies illæ aſpiciantur ab oculo, ex vno & eodem communi vertice K, in quem tota ſpecies corradiat.

II.

OMnes & ſingulæ imagines à Calamo ad imitationem Indicis præeuntis in plano ſenſibili expreſſæ, ſunt optice ſimiles & æquales inter ſe. quia ſunt omnes & ſingulæ vni obiecto primario optice ſimiles & æquales. Si nimirum ſpectentur ex certo ſuæ ſimilitudinis puncto: extra quod ſpectatæ diſſimiles ſunt & apparent.

III.

OMnis imago quæ transfertur ab obiecto ſuper horizontem perpendiculariter erecto, in planum delineatorium horizonti parallelum, videbitur erecta ſecundum perpendiculum ſuper illud planum erectum. Quia optice ſimilis eſt obiecto, tametſi in planum horizontale ſit proiecta.

IV.

OMnis imago quę transfertur ab obiecto ſecundum horizontem ęquidiſtanter expanſo in planum verticale; videbitur iacere humi: non obſtante, quod exiſtat in plano ſecundum verticem erecto; quia obiecto ſuo opticè ſimilis & æqualis eſt.

V.

OMnis imago denique quæ transfertur ab obiecto qualitercunque ſituato, in planum qualecunque delineatorium legitime applicatum; ſitum eundem quem obiectum præ ſe fert, induet atque oculo obijciet, ex loco debito ipſam intuenti. Quia licet imago aliqua ſecundum ſpeciei ſectionem obliquam delineata, geometrica lineamenta ſemper alia offerat, quam ipſum obiectum primarium; ſi eadem Imago ſpectetur ex certo & debito ſitus proportionati loco, induet ipſa figuram & habitum ſimpliciter eundem, quem præ ſe fert obiectum ex puncto concentrationis radiorum viſualium, ſeu ex vertice ſpeciei viſibilis in datum foramen concurrentis ſpectatum. Vnde vlterius,

VI.

OMnis Imago ſecundum ſpeciei interſectionem rectam delineata, ſimilitudinem obiecti etiam geometricam oſtendit. Quia fit ſecundum aſpectum directum, quemadmodum etiam ipſius obiecti aſpectus directus eſt. Rectam ſpeciei interſectionem intelligo illam, quæ ſpeciei viſibilis axem ad angulos rectos ſecat. Suppono autem etiam obiectum ex aduerſo ad angulos rectos axi ſtare.

VII.

OMnes imagines quæ fiunt ex obliqua ſpeciei interſectione, ſi ex aduerſo conſpiciantur ad baſes axi rectas, genuinam obiecti ſimilitudinem amittunt, plus vel minus, quo interſectionis obliquitas maior vel minor fuerit. Quia interſectio ſpeciei obliqua, non repræſentat obiectum niſi radijs ad ipſam interſectionem obliquis, vt ergo imago ex ipſa interſectione obliqua tranſſumpta, referat idem obiectum ſimiliter, neceſſe eſt, vt radijs ad oculum obliquè delatis apprehendatur; quod cum non fiat in caſu propoſito, ſed viſu directo cernatur, neceſſe eſt ipſam vtique figura diſſimili & veluti monſtroſa ſpectari.

Hinc habes modum Imagines oblongas delineandi, vt vera ipſarum forma ex aduerſo intuitu viſum effigiet. Secretum in Proſpectiua maximum.

PROPOSITIO VIII. PROBLEMA VI.

Data imagini ſolidæ aliam optice ſimilem & æqualem proijcere, ex aſſignato puncto, in ſuperficiem quamcunque ſeu planam ſeu non planam, ſeu æquabilem ſiue aſperam.

FIT hoc beneficio imaginum duarum, quarum altera ſit plana & ex data ſolida imagine per Prop. VII. traducta in planum delineatorium ſenſibile; quod tametſi poſſit ſpeciem vel recte vel oblique ſecare, ad vſum tamen præſentem melius eſt, vt ſit rectum ad axem ſpeciei, &c. Hæc ergo imago prius eſt ex prototypo ſolido procuranda. Altera imago eſt aëria & illamet, cuius beneficio prior eſt delineata in planum ex prototypo primario. Sicut ergo illa imago antea, duce Indice, oculum in obiectum, & manum atque Calamum in chartam planumq. ſenſibile direxit: ita nunc quoque eadem, ductore eodem Indice, diriget chordam ex foramine K per apicem Indicis in oppoſitorum parietum deſtinatas ſuperficies extentam, vt vbi illos contingit, illic ſimilis nota imprimatur, qualem vel calamus vel alius Index in imagine non aëria ſed ſenſibili indicat. quod vt recte fiat; debes vel prototypum primum à loco ſuo amouere, immota tota machina delineatoria,

toria, vt ſic radius chordæ libere poſſit ad ſuperficies delineandæ formæ receptrices procurrere; vel totam menſam ad latus nonnihil declinare.: immotis reliquis, & ſic in foramine funiculum firmare, qui radium ſpeciei viſibilis repræſentet. Nam dum calamus factam formam iterum per ſingula puncta decurrit, interim Index in aëre denotat ſua extremitate alterum ſpeciei viſibilis punctum, per quod ſi ex foramine K, axis viſorius procedat, feretur recto curſu in id obiecti parietis punctum, quod homologum eſt puncto calami apici ſubiecto; cuius proinde notam plumbagine, creta, aliove ſigno exprimes. Sed quia radius viſorius per ſe in ſuperficiem aduerſam ſenſibile nihil inſert, neque manus artificis illuc pertingere poteſt, vt punctum per Indicis cuſpidem denotatum contactu monſtret; idcirco axem viſorium ſupplet funiculus ex foramine K, per Indicis acumen extentus in oppoſitum parietem picturæ excipiendæ præparatum: notato autem hac ratione vno puncto, procedes calamo ad aliud, & chorda Indicis apicem radente ſignabis etiam aliud calami puncto homologum. Quibus omnibus ſimili ratione percurſis & ſignatis; habebis in obtenta ſuperficie vel ſuperficiebus, formam aëriam quomodocunque ſecantibus, imaginem obiecto primo per omnia opticè ſimilem & æqualem. Quod ita demonſtro.

1 Quia expreſſa in oppoſito pariete imago eſt opticè ſimilis & æqualis imagini aëriæ, tanquam ſuo prototypo immediato: eſt ergo ſimilis & æqualis optice obiecto mediato primo. Conſequentia patet, quia imago aëria eſt optice ſimilis & æqualis illi ſuo obiecto tanquam prototypo: vt oſtenſum eſt in Propoſ. proxime antecedenti. Antecedens probatur; quia Imago aëria eſt Idea optica imaginis proiectæ; eſt ergo ſimilis. Deinde vtraque ſpectatur ſub angulo & ſpecie viſoria eadem; ergo non tantum ſimilis ſed & opticè æqualis eſt. Non dico ſub aſpectu quocunque & angulo viſorio quouis ſimiles & æquales apparituras, ſed ſatis eſt, & requiritur, vt ſub quo angulo ſpectantur dum altera ab altera transformatur, ſub illo ſimiles & æquales appareant. *Demonſtratio.*

2 Quia Imago proiecta & Imago prima ſolida, viſuntur ſub vno angulo & ſpecie radioſa eadem. ſunt ergo ſimiles & æquales optice. Antecedens patet ex praxi modo recenſita, quæ aliter inſtitui non poteſt: conſequentia eſt ex ipſis optices principijs clara & nota per ſe.

COROLLARIA.

I.

EAdem ratione ex imagine quacunque plana proijci poteſt imago alia quæcunque illi ſimilis, ad diſtantiam quamuis, ex puncto quouis, in ſuperficiem quamlibet, obiectam ſitu quocunq. vti conſideranti patet.

II.

SImili modo traduci poteſt imago ex ipſomet obiecto primo, ſi duo fiant Indices, alter ad obiectum vt ſit director oculi ex vertice ſpeciei per foramen; alter à priore in eadem Parallelogrammi diametro remo-

remotior, vt ſit director chordæ, vel ex vertice ſpeciei, vel alio puncto in tanta diſtantia remoto, quanta eſt indicum intercepedo, &c. Vti experiunti manifeſtum euadet. Nam hæc inſinuo potius, quam pro rei amplitudine demonſtro; quia inſtituta breuitas fuſiorem inſtitutionem non patitur. Tametſi ex ijs quæ Libello Primo, & paullò ante allata ſunt, homo in opticis non omnino peregrinus, ſatis lucis hauriet, magiſtro vſu adiutus.

III.

HAc ratione effici poſſunt pro libito imagines illæ oblongæ, quæ genuinam figuræ ſimilitudinem proceritate exuunt, vt niſi ex debito viſionis loco conſpiciantur, dignoſci haudquaquam valeant. Arcanum hoc in proiectionibus maximum & difficillimum, hac arte facillimum euadit. Debitus inſpectionis locus, eſt idem qui & delineationis, punctum ſcilicet ex quo chordæ in planum delineatorium procedunt.

IV.

EAdem via res quaſuis, in fornices, in laquearia, in ſuperficies irregulares, proijcies ſitu quouis, abſque difficultate, abſque errandi periculo vllo. Fac, ſi placet, doctrinæ periculum, & reportabis ſuauem laboris fructum.

PLura huius Scientiæ ſecreta quæ non deſunt partim ingenioſo Tyroni relinquo, partim curis ſecundis data opera reſeruo. Hæc enim, breuitati ſtudens, modo ſufficere arbitror. Quæ omnia pro maiore Dei gloria, & publica vtilitate prolata volo. Romæ in Domo Societatis Ieſu Profeſſa. MDCXXXI. 2. Februarij.

FINIS.

A01 1462240